Skizzen

aus dem

Steinreiche.

Geschrieben

für die

gebildete Gesellschaft

von

Franz v. Kobell.

München.
Verlag von Christian Kaiser.

1850.

Seiner Kaiserlichen Hoheit

Maximilian, Herzog von Leuchtenberg,

dem

Freunde, Kenner und Beförderer der Naturwissenschaften

ehrfurchtsvoll gewidmet

von dem Verfasser.

Vorwort.

Es hat sich in der neuern Zeit überall ein eifriges Streben kund gethan, die Wissenschaften überhaupt, vorzüglich aber die Naturwissenschaften allgemein zugänglich zu machen, den Laien durch einfache klare Darstellungen für sie zu interessiren und mit Hinweisung auf die Früchte, die ihr wohlgepflegter Garten für das Leben bietet, auch Diejenigen für die Anerkennung ihrer Studien zu gewinnen, welche diese sonst nur als dunkles gelehrtes Treiben zu bezeichnen gewohnt waren. So sind Vereine zu leichtfaßlichen Vorträgen über diese Wissenschaften und zur Herausgabe populärer Schriften entstanden, welche mehr und mehr an Verbreitung und Theilnahme, vorzüglich auch unter den Damen, gewonnen haben.

Die vorliegenden Skizzen sollen hiezu einen Beitrag liefern.

Die Aufsätze über die Edelsteine und über die edlen Metalle haben zu Vorlesungen am Münchner Museum gedient und sind dann in die „deutsche Vierteljahrsschrift" aufgenommen worden. Der Anklang, welchen sie auch beim größeren Publicum gefunden, hat mich bestimmt, in ähnlicher Weise über die gewöhnlichen Steine und Erze zu schreiben und so das gesammte betreffende Gebiet übersehbar zu machen.

Dem naturhistorischen Texte sind mancherlei Bemerkungen, vorzüglich über technische Anwendungen, beigefügt worden, zum Theil auch solche, welche geeignet schienen, das Sonst und Jetzt der Wissenschaft mit wenigen Zügen zu zeichnen. —

München, im December 1849.

Kobell.

I.

Die Edelsteine.

Neben der Sorge für die wesentlichen Bedürfnisse des Lebens beschäftigt die Thätigkeit des Menschen die Ausschmückung desselben in den mannigfaltigsten Beziehungen, in Gebilden der Kunst und Poesie, in den Abwechslungen der sogenannten Mode, in großen und wichtigen Gütern, welche als Errungenschaft des gebildeten Geistes einen bleibenden Werth geltend machen, wie in tausend Kleinigkeiten, die anspruchslosen Blumen einer Wiese vergleichbar, wie diese erfreuen und begehrt werden. Das Verlangen nach Ausschmückung und Verschönerung der zugewiesenen Umgebung von dem Entbehrlichen bis zum Nothwendigsten ist eine so allgemeine Erscheinung, daß wir sie bei allen Völkern und zu allen Zeiten finden, es ist gleichsam der Natur abgelernt, welche sich mit den vielfarbigen Blumen schmückt, welche die Wunder des Sonnenlichtes den Flügeln der Schmetterlinge, den Federn der Vögel, den Schuppen der

Fische, unzähligem Lebenden und Leblosen aufgeprägt hat, welche in jenem erhabenen Reichthume prangt, den wir Alle so gerne schauen, so gerne würdigen und preisen.

Je nach Befähigung, Macht und Geschicklichkeit haben nun die Menschen jene unerschöpfliche Schatzkammer der Natur auszubeuten gesucht, um Schmuck zu erwerben und zu genießen; ihre Intelligenz hat durch die Kunst fixirt oder nachahmend zu fixiren gesucht, was in der Natur schnell vorübergehend enteilt, wie die Blüthen des Frühlings, die Anmuth der Jugend; sie haben unter allem Geschaffenen ausgewählt und gemustert, und freundlich überläßt die große Mutter den Kindern die Herrlichkeiten, die der Himmel ihr gegeben, mit welcher der Herr des Alls sie beschenkt hat.

Wenn man untersucht, welche Qualitäten einem Naturprodukt zukommen müssen, um dasselbe zum Schmucke zu befähigen, so ist seine Aeußerlichkeit und Seltenheit des Vorkommens das Vorzüglichste, was dabei beachtet wird. Form, Farbe und Glanz sind also besonders berücksichtigt. Der des Schmuckes sich erfreuende Sinn ist das Auge; es verweilt mit Wohlgefallen an dem sanften Glühen der Rosenblüthe, an der zierlich leichten Gestaltung einer Marabutfeder, an dem Funkeln des Diamants und dem sonnigen Glanze des Goldes, ohne sich viel zu bekümmern, welche innere Qualitäten diesen Dingen eigen, ob sie in andern Beziehungen von Werth oder Unwerth, ob sie wie farbenspielende Sei-

fenblasen leer und gehaltlos seyen oder die schöne Hülle auch einen gediegenen Kern umschließe. Bei diesem Beschauen ist nun weiter die Phantasie thätig, der Verstand dagegen spielt meist eine untergeordnete Rolle. Und in der That wäre es auch sehr schlimm, wenn dieser unerbittliche Großinquisitor jederzeit mit seiner Analyse das Auge bewachte; denn da käme gar manches hochgepriesene Schmuckmaterial schlecht weg und würden Mängel und Schwächen aufgedeckt, von denen man nichts wissen will; da zerfielen die lieblich sanften Perlen, die schwärmerischen Bilder wehmüthiger Thränen, und die frischen rothen Korallen, denen wir die Lippen schöner Mädchen vergleichen, wesentlich in den Kalk unseres Mörtels und in die Kohlensäure, wie sie sich in den Gährbottichen, in Bier und Champagner entwickelt; die blauen Türkisse, diese Vergißmeinnichtsteine, zum großen Theil in eisengefärbte Knochen und Zähne längst gestorbener Thiere; die Marabuts- und Straußenfedern, so stolz auf duftenden Locken schwankend, und die schimmernden Stoffe der Seide in die Elemente der Borsten und Klauen. Zwar wird dem Blicke des Verstandes nicht entgehen, wie wundervoll das unscheinbare Material in seiner Gestaltung auftreten kann, er wird forschen, wie die Atome sich legen und halten, um die gebotene Gestalt zu bilden, er sieht das Alles ungefähr so an, wie mancher Maurermeister einen gothischen Wunderbau beschaut, zunächst beschäftigt und denkend, wie die Steine sich halten, mit wel-

chen Mitteln sie gefügt und gethürmt sind, aber das ist auch das Meiste, und mehr sieht er nicht. Die Phantasie dagegen hat eine gar schöne Gespielin, die Poesie, und diese holden Freundinnen sehen den Dingen immer etwas ab, an was der gelehrte Professor Verstand gar nicht denkt. Die Rose gefällt uns nicht darum so gut, weil sie eine zarte rothe Blume ist, die Phantasie knüpft an ihr Beschauen das Bild der blühenden Jugend, und tausenderlei andere Bilder verweben sich nun wieder mit diesem; wir vergleichen, oft dessen unbewußt, und verschönern damit das gegebene Objekt, wir sehen in der Struktur gothischen Schmuckes nicht künstlich verschlungene Curven und Bogen, wir sehen das Geäste ewiger Eichen, die Verzweigungen freundlicher Lauben, und am strahlenden Smaragd nicht den regelrechten durchsichtigen Bau von kieselthonsaurer Berillerde, wir sehen das schimmernde Grün jugendlicher Blätter, wir denken der Zierde des Mais u. s. f. und verweilen gerne bei diesem Spiel, von welchem der Verstand sich nichts träumen läßt. Wie viel des Schmuckes würde der Verstand verwerfen, wie viel erhält die Phantasie! Es wäre wahrlich ein seltsames Schmücken, wenn sich seine Reflexionen zu Gesetzgebern dafür aufwerfen wollten. Gewiß hielten sie das Bleibende, das Unvergängliche höher als das Flüchtige und wenig Dauernde, das mehrfach Nützliche gälte mehr als das nur in einer Beziehung Empfehlenswerthe, das Wohlfeilere würde vielleicht sogar einen Vorzug vor dem viel Kostenden

erhalten, und wer weiß, ob nicht der Feuerstein die Perle verdrängen würde, die Strohblume das Märzveilchen, der Gänsekiel die Marabuts und das Eisen sogar das Gold, obwohl dem letztern schwer beizukommen wäre. Sey es aber Zufall, was es wahrscheinlich ist, oder sey es ein Verdienst unserer Kritik, es findet sich wohl manches Schmuckmaterial, welches dem bezeichneten Inquisitor Rede stehen kann, und der Diamant z. B. und das Gold sind äußerlich und innerlich geadelt, wie später gezeigt werden wird. Gleichwohl zeigt die Art, wie man z. B. das Platin im Vergleiche zum Gold behandelt, daß auch ein durch und durch edles Schmuckmaterial in sehr verschiedenem Werthe gehalten wird. Es verhält sich mit Gold und Platin in dieser Beziehung ungefähr wie mit zwei edlen Rossen, deren wesentlichster Unterschied darin besteht, daß das eine eine Isabelle, das andere ein Eisenschimmel ist. Man liebt die grauen Pferde nicht und deßhalb erhält die Isabelle den Vorzug. Der Eisenschimmel wird stets zu hartem Zuge gebraucht und sieht wenig von fürstlichen Freuden und Festen; die Isabelle bewegt sich in prunkendem Dienste mit reichen Reitern und schönen Damen, und schwere Arbeit, zu welcher sie nicht minder brauchbar wäre, ist nur selten ihr Loos. Das Platin nämlich, unangreiflich wie das Gold, muß der chemischen Küche dienen, gegen Säuren und Feuer sich wehren und wohl auch als Münze rouliren, aber es erfreut sich nur wenig der Gunst, gleich dem Golde die

Damen zu schmücken, in reichen Diademen zu glänzen, an ihren Hals sich zu schmiegen und die Ringe zu liefern, an welchen so viel wirklichen und geträumten Glückes und zärtlichen Verständnisses hängt.

Mit wie vielem andern verhält es sich ganz ähnlich. Es ist gewiß ein schöner Schmuck eines Salons, in zierlich geflochtenem Käfig einen bunt gefiederten Vogel zu schauen, wie er bei jeder Bewegung anmuthiges Farbenspiel entwickelt, denn nichts geht über den lebendigen Schmuck, wie ihn die Natur so reich in Vögeln und Blumen geschaffen. Wie mancher Vogel erfreut sich aber nicht solchen Schmuckdienstes, und wenn er auch dem keineswegs nachsteht, welcher gesucht und oft abgöttisch verehrt wird! Ich habe in dieser Hinsicht immer eine Art von Mitleiden mit unserm vaterländischen Nußheher, dem mancher Papagey in strenger Kritik nicht Stand halten könnte. Er ist nicht ein schreiender Aushängeschild von Roth und Grün und Gelb und Blau, wie ihn vorzugsweise die Wilden lieben, er ist ein ruhiges, harmonisches Gebilde, welches den einzigen Fehler hat, daß es nicht in Brasilien oder am Kap zu Hause ist, daß es die Eichen unserer Wälder bewohnt, und ebenso ein guter Bekannter des armen Jagdgehülfen, wie des fürstlichen Waidmanns ist. Daß die Blumen gar oft ein gleiches Schicksal haben, ist hinlänglich bekannt, und das beste dabei ist nur, daß sie sich wahrscheinlich nicht viel daraus machen.

Ich mußte diese Punkte berühren, um allgemein

anzudeuten, wie es sich mit den Begriffen von Edelsteinen, und diesen soll diese kleine Abhandlung gelten, eigentlich verhalte. Die Edelsteine sind Schmucksteine, und was sonst von Schmuck gilt, gilt auch von diesen Steinen. Mit der größten Willkür wird hier das Adelsdiplom vertheilt und Aeußerlichkeit und Habitus werden dabei am meisten in die Wagschale gelegt. Geht man doch darin so weit, daß man die Steine, welche zu Zeiten buchstäblich und wahrhaftig vom Himmel gefallen sind, nicht zu den Edelsteinen rechnet, obwohl ihre Natur die gelehrtesten Geister von je beschäftigt hat und sie gewiß sehr hoher Abkunft sind, denn sie kommen wenigstens aus dem Mond und werden wohl auch für junge Weltkörper gehalten, für kleine Prinzen, die mit der Zeit als Planeten regieren sollen. Und woher diese Ungerechtigkeit? Weil diese Fremdlinge, die vielleicht gerne incognito reisen, ein unscheinbares Aeußere haben, in einen dunkeln Wettermantel gehüllt sind, weil unter diesem Mantel ein grauliches Kleid ohne Gold, nur mit etwas eingesprengtem Eisen zum Vorscheine kommt, weil man es ihnen nicht von weitem ansieht, daß sie vom Himmel gefallen, weil sie nicht Jedem sagen: „meine Mutter wohnt in den Mondbergen.“

Was dagegen in glänzendem Kleide stolzirt, wenn auch im Wesen ohne besondern Werth, selbst ohne eine interessante Geschichte und Abkunft, das ist befähigt in die Reihe der Edelsteine zu treten, und nur eines

wird gewöhnlich noch als Bedingung dieser Ehre verlangt, daß der Kandidat, welcher künftig in Salons und feinen Zirkeln sich bewegen will, eine gewisse Politur annehme, und das ist denn auch nicht mehr als billig. Die gangbare Art des Polirens ist aber bisher noch so roh, daß eine bedeutende Härte dazu gehört, um sie auszuhalten, und zur Zeit ist diese daher eine Eigenschaft, die man von jedem ordentlichen Edelstein, wenigstens von denen, die Ansprüche machen wollen, fordert; die Natur versteht das freilich besser und läßt gar oft die zartesten und weichsten Steine, wie den Gyps oder das Fraueneis, den Glimmer, Kalkstein u. s. w. mit blanken Flächen glänzen, welche kein Schleifer und Polirer hervorzubringen im Stande wäre.

Da man im gewöhnlichen Leben einen Körper häufig hart nennt, wenn er schwer zu zerschlagen ist, so muß ich bemerken, daß dieser Begriff von Härte falsch ist, und man darunter die Eigenschaft eines Körpers versteht, Widerstand zu leisten gegen das mechanische Eindringen eines andern in seine Masse. Der Diamant, als der härteste Körper, ist leicht mit dem Hammer zu zerschlagen, aber er ist mit keinem andern zu ritzen, wie z. B. das Glas durch den Feuerstein geritzt wird, wobei sich also der Feuerstein härter zeigt als das Glas.

Die Namen der üblich recipirten Edelsteine sind nun folgende: Diamant, Korund, Spinell, Chrysoberill, Smaragd, Topas, Hyazinth, Granat, Turmalin, Chrysolith, Opal und Chalcedon, Quarz und Amethyst in

vielen Abänderungen. Unter diesen befinden sich die kostbarsten und theuersten Steine, welche in besondern Farbvarietäten auch wieder besondere Namen haben, wie z. B. Sapphir, Rubin, Aquamarin u. dgl. Varietätennamen sind. Die folgenden sind verhältnißmäßig geringerer Qualität, nach Umständen aber auch sehr geschätzt: Lasurstein, Türkis, Cordierit, Vesuvian, Diopsid, Feldspath und Labrador in gewissen Varietäten, Hypersthen, Nephrit, Obsidian, Flußspath, Faserkalk, und Fasergyps, Malachit, Kieselmangan und Bernstein.

Es wurde vorhin bemerkt, daß große Willkür herrsche in der Ertheilung des Titels Edelstein und in der Aufnahme eines Steines in diese bevorzugte Klasse, aber auch mit dem eben genannten ziemlich constatirten Steinadel wird noch heutzutage in einer Weise gewirthschaftet, welche an Barbarei grenzt. Man würde sich z. B. sehr irren, wenn man sich glücklich schätzen wollte, ein mehrpfündiges Stück von einem Stein zu besitzen, welchen der verlässigste Mineralog als Smaragd erklärte, denn es könnte geschehen, daß man Mühe hätte, dieses edle Wesen an Mann zu bringen, und wenn man auch mit ein paar Gulden zufrieden wäre. Man läßt nämlich nur die *schönen* Kinder einer solchen Familie etwas gelten, die minder schönen oder stiefmütterlich von der Natur ausgestatteten gelten nur bei den Gelehrten, als den unparteiisch und tiefer Blickenden, sonst gelten sie fast nirgends oder werden gar zu gemeiner Arbeit gebraucht, müssen Messer putzen, Gläser

schleifen, gemeine Steine sägen helfen und sich oft an ihren bevorzugten Geschwistern abmühen, wie Aschenbrödel an ihren Schwestern, um diese herauszuputzen, selbst aber in Staub und Dunkel zu leben. Die Alten waren darin billiger und der gelehrte Boetius von Boot (1600) gibt unter andern folgende sonderbare Eintheilung der Edelsteine: 1) kleine, 2) große und wieder 1) schöne, 2) häßliche oder von übler Farbe. Heutzutage will man von letztern nichts mehr wissen.

Wir finden z. B. zu Bodenmais im bayerischen Wald eine große Masse von Smaragd oder Berill, wir finden mächtige Stücke von Turmalin und sogar kleine Spinelle, sie können sich aber keine Geltung verschaffen, sie machen trübe Gesichter und tragen unansehnliche Kleider, und troß ihrer Abkunft ist ihnen nur in Mineralienkabineten erlaubt, sich neben die lieblichen Sprößlinge Perus und Ceylons zu stellen, die dieselben Familiennamen führen.

Warum aber sehen sie anders aus, warum sind sie so sehr verschieden, wenn doch das Wesen dasselbe ist? Bevorzugt die Natur in einem Lande diese Edlen und vernachlässigt sie dieselben in einem andern? verhält es sich vielleicht damit, wie mit Pflanzen und Thieren, die in gleicher Art kein gemeinsames Eigenthum aller Zonen sind, anders im Norden und anders im Süden, anders an der Schneegrenze und anders am Strande des Meeres? Diese Fragen lassen sich größtentheils durch unsere Erfahrungen beantworten. Was zunächst das Vor-

kommen der Edelsteine überhaupt betrifft, so sind sie nicht wie die Pflanzen an eine gewisse geographische Breite, an ein bestimmtes Klima gebunden, ebenso wenig als die gemeinen Steine, wir finden sie häufig mit denselben Vollkommenheiten unter den verschiedensten Breiten, wenn sie auch nicht jede Gebirgsart zu ihrem Wohnsitze wählen. Die Diamanten z. B., welche man in Golkonda findet, sind nicht zu unterscheiden von denen, welche im Ural oder in Brasilien vorkommen, die peruanischen Smaragde sind theilweise dieselben, wie die vom rothen Meere oder von Katharinenburg. Die Amethyste, welche Ceylon liefert, kommen nicht minder schön im Zweibrückischen und im Ural vor u. s. w.

Die geographische Lage ist es also nicht, welche Verschiedenheiten bedingt, obwohl nicht zu läugnen, daß Ostindien und Ceylon und Brasilien schöne Edelsteine häufiger hervorbringen, als andere Länder. (Die Alten schrieben dieses den Ausdampfungen der Erde zu, aus welchen die Edelsteine entstünden, und die in den Tropenländern durch die wärmere Sonne begünstigt würden.) Es liegen die fraglichen Verschiedenheiten bei den meisten in den mehr oder weniger günstigen Verhältnissen des Krystallisirens und der Gegenwart der Farbe gebenden Substanzen, welche ohne Einfluß auf die wesentliche Mischung, gleichwohl von Bedeutung für das Aussehen sind.

Mit dem Worte Krystallisation bezeichnet man aber die Erscheinung des Festwerdens einer mineralischen Sub-

stanz mit Annahme einer bestimmten von ebenen Flächen begrenzten Gestalt. Solche Körper, welche allgemein Krystalle heißen, wachsen, d. h. sie vergrößern sich, aber nicht wie ein Thier oder eine Pflanze, sondern wie eine Mauer wächst, die aufgebaut wird. Es entsteht z. B. ein kleiner Würfel und auf die Flächen dieses Würfels lagern sich andere kleine Würfel, meistens sehr langsam, und so wächst er und wird endlich ein großer Würfel oder würfelförmiger Krystall. Wenn nun in der Masse, worin diese Bildung vor sich geht, fremdartige Körper sich befinden, in einer Salzauflösung z. B. welche krystallisirt, Sand- und Staubtheilchen, so wachsen sie mit in den entstehenden Krystall hinein; wenn irgend eine Bewegung dabei stattfindet, so setzen sich die kleinen Krystalle nicht gleichmässig zu einem grossen zusammen, und solche Störungen hindern die Durchsichtigkeit, wie sie z. B. am Glase gehindert wird, wenn es mit viel Sand gemengt erstarrt oder wenn man eine klare Scheibe davon zu Pulver zerstößt, durch welches man nicht mehr sehen kann, obwohl man vorher sehr gut durchsehen konnte.

Es muß also eine glückliche Constellation die Bedingungen einer normalen Krystallisation für die Edelsteine herbeiführen, wenn sie mit der gewünschten Klarheit erscheinen sollen, sowie dieses auch von dem Farbestoffe gilt, der unserem Auge gefällt. Ein großer Theil der Edelsteine nämlich und zwar gerade die werthvollsten haben im reinsten Zustande ihrer Mischung keine

Farbe, wie Korund, wohin Sapphir und Rubin gehören, Smaragd und Berill, Spinell, Topas, Chrysoberill u. a. Sie sind zwar deßhalb nicht werthlos, weil sie, gut geschliffen, immerhin Glanz und Feuer entwickeln, allein sie haben weit höhern Werth, wenn sie gefärbt sind. Die Farbe nimmt aber, wie gesagt, an ihrem Wesen nicht mehr Antheil, als sie z. B. bei gefärbten Ostereiern an dem Wesen der Schale Antheil nimmt oder an der Masse des Zuckers, welcher mit rothen, blauen und andern Brühen getränkt und gefärbt wird. Die peruanischen Smaragde sind durch eine Spur von Chromoxyd gefärbt, unsere Bodenmaiser enthalten kein Chrom und sind daher nicht grün, sondern gelblich. Die Amethyste sind durch eine besondere Eisenverbindung, die sie nur in einer Spur enthalten, violett gefärbt, den gewöhnlichen Bergkrystallen fehlt dieses Farbemittel und deßhalb sind sie von geringerem Werthe. Das Farbemittel an sich ist aber keineswegs etwas Seltenes oder Kostbares. Eisen, Mangan, Chrom und Nickel, diese vier Metalle, welche die Hauptfärber sind, kommen in der Natur in großer Menge vor, und wenn wir das Färben damit verstünden, so fehlte es nicht an Material, alle Edelsteine der Welt so schön zu machen, wie die sind, welche die Erde Ostindiens und Ceylons gefärbt hat und die wir so theuer bezahlen. Warum aber nicht überall diese Farbestoffe in den Edelsteinen zugegen, das geht auf dasselbe hinaus, warum z. B. die Töchter einer Mutter nicht alle schwarze Haare haben, sondern vielleicht ein paar Blondinen dabei sind.

Es ist doch schade, möchte man denken, daß um solcher Kleinigkeiten willen die Zahl der brauchbaren Edelsteine so sehr gemindert wird, daß z. B. die Smaragde nicht alle das bischen Chrom enthalten, welches sie so reizend macht. Was wäre es aber, wenn nun diese grünen Steine so häufig vorkämen, wenn sie nicht mit schwerem Gelde bezahlt aus Peru und Pegu bezogen werden müßten? Wie die Nußheher wären sie, immerhin schön anzuschauen, aber nicht mehr gesucht. Es gilt in dieser Beziehung sogar, was Rückert in einem kleinen Gedichte gesungen hat. Es heißt:

Trage nicht zu viel Gestein,
Menge macht den Werth geringer;
Wohl ein Diamant allein
Gilt für ächt an deinem Finger.
Wo sie blitzen Strahl an Strahl,
Wird des Neides Augenqual,
Ob sie aus Golkonda wären,
Sie für böhmisch Glas erklären.

So sind die Menschen, sie wollen nun einmal das Ungewöhnliche, Seltene und vorzüglich das Fremde, und so waren sie auch vor alten Zeiten, denn schon Pausanias beklagt, daß die Hellenen das Fremde dem Einheimischen vorzögen und von ihnen lieber die Pyramiden Aegyptens gepriesen würden, als die unvergleichlichen Schatzkammern des Minyas oder die Mauern Tiryns. In der letzten Zeit scheint sich das in Hellas zwar etwas geändert zu haben, im Allgemeinen aber ist es unbestreitbar fortgeltend und namentlich für die Edel-

steine und ihren Werth, wie für jeden andern Schmuck, von Wichtigkeit. Was die erwähnten Unvollkommenheiten der Edelsteine und die Ursachen derselben betrifft, so ließe sich vielleicht noch eine andere Erklärung, als die gegebene, aus einer höchst seltsamen, vor einiger Zeit aufgetauchten Lehre entnehmen, nämlich aus der Lehre von den Krankheiten der Mineralien, aus der Mineralpathologie. Man hatte vor Zeiten männliche und weibliche Steine, z. B. Carniole und Sapphire, auch reife und unreife, z. B. Granaten und Asbeste; nun bringt die neuere Zeit, und zwar in allem Ernste auch kranke mit normalen und abnormen Erscheinungen u. s. w. Sollte man glauben, daß einem so etwas einfallen könnte, und doch ist es Einem eingefallen! Ich will aber, statt mich mit dieser Lehre aufzuhalten, eines Steines gedenken, welchen die Griechen Sophronister, d. h. den zur Besonnenheit bringenden, genannt haben und welcher leider verloren gegangen ist, obwohl die Art und Weise, wie seiner Anwendung erwähnt wird, auch bei einem gewöhnlichen Stein von nützlichem Erfolg seyn könnte. Als nämlich, heißt es, Herkules den Amphytrion umbringen wollte, warf ihm die vorsichtige Athene den Stein Sophronister an den Kopf, und das hatte die gute Wirkung, daß er das gräuliche Unternehmen ganz darüber vergaß. Das sind aber alte Geschichten und Athene läßt heutzutage leider ungestört Lehren wie die Mineralpathologie zum Vorschein kommen.

Wenn gesagt wurde, daß die Edelsteine nicht ausschließliches Eigenthum einer besondern geographischen Lage seyen, so scheint ihr Vorkommen doch einigen Beschränkungen unterworfen, in soferne sie nicht in allen Arten von Gebirgen und Gebirgsformationen beobachtet werden. Die werthvollsten finden sich meistens in jenen Gebirgen, welche man für die ältesten der Erde hält, in den sogenannten Urgebirgen, wohin Granit, Gneiß, Glimmerschiefer u. dgl. gehören. Unter den Gründen, warum man diese Gebirge für so alt hält, will ich nur erwähnen, daß man in ihnen gar keine Versteinerungen findet, und daß sie also wahrscheinlich schon vor der organischen Schöpfung da waren, während die späteren Kalk- und Sandsteingebirge oft voll sind von Muscheln und Schnecken, Knochen und Pflanzenresten. Auf Ceylon aber, welches sehr viele Edelsteine liefert, und in Brasilien findet man diese Steine meistens im Sand der Flüsse, wo sie ursprünglich nicht zu Hause sind, und es ist interessant, daß ihrer immer mehrere von verschiedenen Arten zusammen vorkommen und die noble Gesellschaft durch Begleitung von Gold und Platin noch glänzender wird.

Fragt man, wie es sich mit unsern chemischen Kenntnissen der Edelsteine verhalte, so ist keinem Zweifel unterworfen, daß wir darin ziemlich weit gekommen sind, daß wir ihre Bestandtheile wohl kennen und sie auch anderwärts zu finden, nämlich aus ganz gemeinen Steinen, die sie mitunter enthalten, zu gewinnen verstehen.

Wenn man aber deßhalb glauben wollte, daß es nicht schwer sein könne die Edelsteine künstlich darzustellen, so wäre man im Irrthum, und verhält sich solches wie mit einem Kunstwerk und seinem Material: wenn auch das letztere gegeben, ist das erstere noch lange nicht gemacht.

Der gemeine Töpferthon, woraus die Thongeschirre gefertigt werden, enthält z. B. zwei Erden, deren jede für sich im krystallisirten Zustande einen Edelstein liefert. Diese Erden sind die Kieselerde und die Thonerde. Die krystallisirte Kieselerde liefert den Bergkrystall, die krystallisirte Thonerde den Sapphir und Rubin oder Korund. Wir wissen diese Erden aus dem Thon recht rein darzustellen, aber das Vermögen, sie krystallisiren zu lassen, fehlt uns, wenigstens haben die bisherigen Versuche keine erheblichen Resultate gegeben. Der Spinell besteht aus Thonerde und Bittererde. Auch diese letztere Erde findet sich ungemein häufig im sogenannten Dolomit, welcher in grossen Massen vorkommt, und wir können sie sehr rein daraus darstellen; die Versuche aber, aus Thonerde und Bittererde Spinelle zu machen, scheitern wieder daran, daß wir die Verbindung nicht krystallisiren können. In gleicher Weise verhält es sich mit dem Matador der Edelsteine, mit dem Diamant. Wir wissen zuverlässig, daß er aus reiner Kohle besteht, und daß das Material dazu in allen Kohlen, welcher Art sie seien, enthalten ist, allein wir können diese Kohle oder den Kohlenstoff nicht krystallisiren und da-

her keine Diamanten machen. Es zeigt sich hier auf eine merkwürdige Weise, wie die Krystallisation die physischen Eigenschaften einer Substanz zu verändern vermag. Der nicht krystallisirte Kohlenstoff ist schwarz und undurchsichtig, wie die gewöhnlichen Kohlen, der krystallisirte hell und klar, wie ein reiner Wassertropfen, und reich an Schönheiten des gebrochenen Lichtes. Mit Recht sagt der französische Krystallograph Hauy über dieses Verhältniß: „Jamais il n'a été si vrai de dire, que les extrêmes se touchent."

Man sieht wohl, daß es sich mit der Krystallisationskraft für die Steine ungefähr verhält, wie mit der Lebenskraft für die Thiere und Pflanzen. Die Lebenskraft heißt für diese die Elemente der Mischung in der wunderbaren Gestaltung erscheinen, die wir anstaunen, die Krystallisationskraft ordnet bei jenen den Bau der Massentheilchen in ebenso unbegreiflicher Weise. Die Mischung des Smaragdes, Chrysoberills, des Topas, Turmalins und die der Granaten ist noch viel zusammengesetzter, als die eben besprochenen, daher die Hoffnung sie künstlich darzustellen noch viel geringer. Es versteht sich nämlich, daß Glasflüsse, welche diese Edelsteine imitiren und die in neuerer Zeit sehr schön gemacht werden, nicht künstliche Edelsteine im wahren Sinne des Wortes heißen können, weil sie ausser einer annähernden Farbe und Durchsichtigkeit von ganz andern Eigenschaften sind und namentlich diese Lichtwirkungen von Glanz und Feuer nicht hervorbringen.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen will ich nun über einige der wichtigsten und gangbarsten Edelsteine im Einzelnen sprechen, und mit dem Fürsten derselben, mit dem Diamant, den Anfang machen.

Der Diamant hat seinen Namen aus dem Griechischen. Er hieß nämlich bei den Alten *ἀδαμας*, welches unbezwinglich bedeutet, wahrscheinlich in Betreff seiner Härte, welche übrigens von Plinius so verstanden wurde, daß er meint, ein guter Diamant trotze Hammer und Ambos.*) Der Diamant findet sich in der Natur fast immer in ringsum ausgebildeten Krystallen, deren Flächen öfters etwas gewölbt und gewöhnlich sehr zahlreich sind, so daß die Form oft 48 derselben zählt. Diese Krystalle lassen sich nach gewissen Flä-

*) So heißt es auch in einem Gedichte aus dem 15ten Jahrhundert, welches die Tugend der Edelsteine besingt:

Ein Stein heißt Diamant,
Der ist viel Leuten wohl bekannt,
Doch nicht zu wohl, das ist wahr,
Der edle ist lauter und klar.
Seine Größe ist einer Haselnuß (!) glich
Daß ich euch sage wahrlich.
Der Stein ist zu rechte hart
Daß nie so hartes je gewart,
Der ihn legt auf einen Ambos
Und nehme dann einen Hammer groß
Und schlüge dann auf selbigen Stein,
Der schadet ihm gar klein,
In den Ambos er eher steche,
Ehe daß er entzwei breche. —

chen spalten und davon wird bei ihrer Bearbeitung häufig Gebrauch gemacht. Sein eigenthümlicher Glanz, seine bedeutende Lichtbrechung und seine Härte sind bekannt; er ist viel schwerer als unkrystallisirte Kohle und vierthalbmal schwerer als Wasser, welches so zu verstehen, daß z. B. zwei gleich große Kugeln, wovon die eine von Wasser, die andere aber von Diamant wäre, in ihrem Gewicht sich wie 1 : 3½ verhielten. Die meisten Diamanten sind durchsichtig und farblos oder nur mit einem Hauche von Gelb, Grün, Roth, Blau und Braun gefärbt, indessen gibt es auch intensiver gefärbte, sowie einzelne mit schwärzlichen Flecken und Punkten oder moosartigen Zeichnungen im Innern. Wie schon gesagt wurde, besteht der Diamant aus reinem Kohlenstoff und dieser ist für uns ein Element, d. h. bis jetzt nicht weiter chemisch zerlegbar. Von Auflösungsmitteln wird der Diamant nicht angegriffen und es ist seltsam, wie bei den Alten der Glaube entstehen konnte, daß ihn Bocksblut auflöse. So heißt es bei Pausanias „Aber es pflegt die Gottheit dem sehr Geringen Kraft zu geben, das Hochgeachtete zu bezwingen. Denn es geschieht, daß die Perlen vom Essig vernichtet werden, den Diamant ferner, den härtesten Stein, löst das Bocksblut auf."

Im Parcival finden sich die Verse:

„Einstmals bei allzugroßer Hitze
„Band ab mein Herr den Demanthelm,
„Da nahm ihn heimlich sich ein Schelm —

„O Fluch dem heidenischen Witze! —
„Bestrich mit Bocksblut ihn zuhand,
„Und dadurch ward der Diamant
„In Kurzem weicher als ein Schwamm.“ —

Wohl möchte man beim Anblick dieses Wundersteins, und wenn man sich dabei an die schwarze Kohle erinnert, das Resultat der Chemiker für eine Täuschung halten, und fällt einem die Aeußerung der Kinder ein, wenn sie meinen, der Zucker könne unmöglich die Zähne schwarz machen, da er ja so weiß sey; allein daß die Substanz des Diamantes wirklich Kohle ist, beweisen unzweifelhafte Experimente. Es ist nicht uninteressant die Geschichte der Untersuchungen hierüber zu verfolgen, und ich will daher einiges davon erzählen. Im Jahre 1694 ließ der Großherzog von Toskana, Cosmus III., zu Florenz Versuche anstellen, welche zum Zwecke hatten, das Verhalten des Diamants in großer Hitze kennen zu lernen. Der Diamant wurde in den Fokus eines Brennspiegels gebracht, und man war nicht wenig verwundert zu sehen, daß er allmählig verschwinde und endlich spurlos durch die Hitze zerstört worden sey. Diese Experimente wurden später durch Kaiser Franz I. in Wien wiederholt und dabei Ofenfeuer angewendet. Der Diamant wurde auf gleiche Weise zerstört. Nun begannen d'Arcet, Rouelle, Maquer u. a. französische Gelehrte hierüber zu experimentiren und am 26. Juli 1771 wurde ein schöner Diamant in Maquers Laboratorium verbrannt und das Außerordentliche dieses Faktums be-

schäftigte nun die ganze gelehrte und nicht gelehrte Pariser Welt. Der Diamant verschwand bei der großen Hitze, das war unbestreitbar; was aber daraus geworden, das wußte man nicht; ob er verflüchtige oder verbrenne oder in unsichtbare Theilchen zerspringe, darüber war man nicht einig. Nun geschah es, daß ein berühmter Juwelier in Paris, Namens Le Blanc, die Zerstörbarkeit des Diamants im Feuer trotz der Autorität der Gelehrten läugnete, indem er behauptete, daß er öfters Diamanten einem starken Feuer ausgesetzt habe, um sie von gewissen Flecken zu reinigen, und daß sie dabei nicht den mindesten Schaden gelitten, und bei Gelegenheit eines neuen Experimentes schloß er einen Diamant in ein Gemeng von Kohle und Kreide in eine Kapsel ein und überließ ihn dem Feuer, überzeugt, daß er unversehrt wieder herauskomme. Die Akademiker d'Arcet und Rouelle hatten auch einige Diamanten geopfert, und als diese nach dreistündigem Feuer verschwunden waren, wurde auch Le Blanc's Kapsel geöffnet und zu seinem großen Erstaunen, wie zum Triumphe der Gelehrten war sein Diamant ebenfalls verschwunden. Der Triumph dauerte aber nicht lange, denn bei einer ähnlichen Gelegenheit, wobei der berühmte Lavoisier die Versuche leitete, kam ein anderer Juwelier, Maillard, avec un zèle, sagt Lavoisier, vraiment digne de la reconnaissance des savans, und übergab drei Diamanten, die er jedoch nach seiner Weise sehr gut in Kohlenpulver in einen irdenen Pfeifenkopf

einpackte, den Torturen der Esse. Man gab ein fürchterliches Feuer, und als Maillards Kapsel geöffnet wurde, siehe da lagen die Diamanten unversehrt in ihrem Kohlenpulver. Ich übergehe die weitern Versuche, welche nun mit großen Tschirnhaus'schen Brenngläsern von vier Fuß Durchmesser und mit gehöriger Rücksicht auf den Umstand angestellt wurden, daß der Zutritt der Luft eine wesentliche Bedingung zum Verschwinden des Diamants in der Hitze sei, und endlich zeigten, daß hiebei eine wahre Verbrennung mit denselben Produkten stattfinde, wie bei verbrennender Kohle.

Als ein merkwürdiges Ergebniß wissenschaftlicher Spekulation muß übrigens noch erwähnt werden, daß Newton schon 1675 aus der starken Strahlenbrechung des Diamants den Schluß zog, daß er ein verbrennbarer Körper seyn müsse.

Was das Vorkommen des Diamants betrifft, so hat man ihn bis jetzt nicht auf ursprünglicher Lagerstätte gefunden, sondern im Flußsand, Geröll und eisenhaltigen Quarzconglomeraten. Die reichsten Diamantgruben in Hindostan sind Roalconda und Golkonda, Visapur und Hydrabad. In der Nähe von Pannah sind gegen 1000 Arbeiter mit Diamantwäschen beschäftigt. Auch auf Borneo findet man Diamanten. In Brasilien wurden sie erst 1728 zufällig entdeckt, indem man sie früher mit dem Kies und Sand, aus welchem

Gold gewaschen wurde, weggeworfen oder als Spielmarken gebraucht hatte, bis ein Bewohner, der die rohen Diamanten kannte, eine Menge davon nach Portugal brachte und durch den Verkauf ein bedeutendes Vermögen erwarb. Ein ähnlicher späterer Fall machte die Regierung aufmerksam, und 1730 wurden die Diamanten als Regal erklärt. Die Entdeckung der Diamanten in Brasilien hatte aber zur Folge, daß die Kaufleute, welche bisher Diamanten aus Indien bezogen hatten, in Furcht geriethen, es möchten die Preise durch den neuen Fundort heruntergedrückt werden und es wurde daher die Sage verbreitet, daß die brasilianischen Diamanten nur der schlechte Ausschuß indischer Steine seien, die man nach Goa und von da nach Brasilien schicke, um sie zu verkaufen. Die Portugiesen kehrten aber ihrerseits das Ding um und schickten die brasilianischen Diamanten nach Goa und von da nach Bengalen, wo sie, für indische ausgegeben, so gut wie andere bezahlt wurden. — Die brasilianischen Diamanten kommen in Begleitung von Topas, Berill, Chrysoberill, Gold und Platin im Sand und Trümmergesteinen vorzüglich im Distrikte Tejuco und längs der Flüsse Pardo und Jequetinhonha im sogenannten Diamantendistrikt vor, und in der Provinz Minas Geraës an mehreren Orten.

Im Ural wurden sie 1829 entdeckt, doch kommen sie nur sparsam vor und wurden bis 1833 nur 37 Stück gefunden. Auch in der Provinz Constantine in Algier finden sich angeblich Diamanten.

Die Diamanten werden durch Waschen und Schlemmen des Sandes, der sie enthält, und durch Ausklauben aus den Rückständen gewonnen, und besonders in Brasilien werden die Distrikte sorgfältig bewacht. Das Waschen geschieht durch gedungene Neger und war früher so bedeutend, daß von 1772 bis 1775 gegen 5000 Mann an diesen Wäschen arbeiteten. Derjenige, welcher einen Stein von 17 Karat findet, erhält die Freiheit und sein Herr wird entschädigt. Trotz der strengen Aufsicht ist der Schleichhandel sehr bedeutend und wird auf ein Drittel der Gewinnung angeschlagen. Aus Brasilien kommen jährlich gegen 13 Pfd. rohe Diamanten nach Europa, die geschliffen ungefähr 8000 Karat ausmachen.

Der Preis der Diamanten bestimmt sich nach ihrer Reinheit (Wasser), Größe, Schnitt und Farbe. Die vollkommen farblosen werden am theuersten bezahlt. Die Art der Schnitte ist verschieden und der Brillantschnitt derjenige, welcher für die vollkommensten Steine angewendet wird. Die Brillantform ist doppelt kegelförmig und facettirt. Der spitzere Kegel steht bei der Fassung nach unten, der stumpfere, der mit einer ebenen Fläche abgeschnitten ist, nach oben. Weniger werthvolle Steine werden als Rosetten geschliffen, nach oben facettirt gewölbt und unten mit einer ebenen Fläche. Der Kardinal Mazarin ließ zuerst (um 1650) die Diamanten in der Brillantform schleifen. Die Alten trugen sie roh. Der große Diamant, welchen der persische Prinz Cos-

rhoës, der jüngere Sohn des Abbas Mirza, bei seinem Aufenthalt in Petersburg dem russischen Kaiser zum Geschenk machte, ist auch nur zum Theil geschliffen und auf den geschliffenen Flächen mit persischen Inschriften versehen.

Das Schleifen des Diamants mit seinem eigenen Pulver wurde erst 1456 von Ludwig von Berquem aus Brügge in Flandern erfunden, Diamantenpolirer aber gab es schon 1385 zu Nürnberg. Das Schleifen geschieht auf Drehscheiben von Gußeisen oder Stahl mit Anwendung von Diamantpulver. Für andere Edelsteine werden ähnliche Scheiben von Kupfer, Blei und andern Metallen angewendet.

Rohe, zum Schnitt taugliche Diamanten werden das Karat mit 20 bis 24 Gulden bezahlt. Ein Karat hat 4 Gran und 72 Karat gehen auf 1 Loth kölnisch (das Pfund zu 32 Loth). Wenn die Steine aber über 1 Karat sind, so wird das Quadrat des Gewichts mit dem Preis des einfachen Karats multiplicirt, so daß z. B. ein roher Stein von 3 Karat $3 \times 3 \times 22$ fl. kostet oder 198 fl. Aehnlich ist es bei geschliffenen Diamanten und werden die reinsten Brillanten gegenwärtig das Karat mit 100 fl. und mehr bezahlt, ein zweikaratiger Brillant mit $2 \times 2 \times 100$ oder mit 400 fl. Bei Steinen über 8 und 10 Karat aber ändert sich solches, so daß sie oft noch höher bezahlt werden. Diamanten von $\frac{1}{2}$ Loth Gewicht sind schon außerordentliche Kostbarkeiten, doch finden sich noch größere, und einer

der größten bekannten ist der des Rajah von Mattun auf Borneo, welcher nahezu 5 Loth wiegt; der des türkischen Kaisers wiegt 4 Loth, ein desgleichen im russischen Scepter über 2½ Loth. Dieser hat im größten Durchmesser 1 Zoll, in der Höhe 10 Linien. Die Kaiserin Katharina II. ließ ihn im Jahre 1772 zu Amsterdam kaufen und wurden dafür baar an 900,000 fl. nebst einer Leibrente von 8000 fl. bezahlt. Im österreichischen und französischen Schatze befinden sich auch Diamanten von 2 Loth. Einer der vollkommensten ist der französische, unter dem Namen Pitt oder Regent bekannte Diamant. Er wurde von dem Engländer Pitt für Ludwig XV. für die Summe von 135,000 Pfund Sterling gekauft, soll aber auf 6 Millionen Gulden geschätzt seyn. Ein im Orient sehr berühmter Stein ist der sogenannte Kohi nor, der Lichtberg oder leuchtende Berg genannt. Er kam aus Golkonda nach Persien und wog ungeschliffen über 10 Loth, geschliffen aber nur mehr gegen 4 Loth, er wird auf mehr als 40 Millionen Gulden geschätzt. Er soll sich gegenwärtig im Besitze der Königin von England befinden.

Ein vollkommener Brillant von ½ Pfund Gewicht käme, wenn man nur die gewöhnliche Schätzung für kleinere Steine zum Grunde legen wollte, schon über 250 Millionen Gulden. Es wird von einigen angegeben, daß sich ein solcher Diamant im Schatze von Portugal befinde und die Größe eines Hühnereis habe, nach andern ist es aber ein Topas. —

Die übrigen Edelsteine kommen auch zuweilen farblos vor, und dergleichen Saphire haben noch die größte Aehnlichkeit mit dem Diamant, sind indessen durch größeres specifisches Gewicht zu unterscheiden. Die farblosen Berille und Topase aber stehen an Feuer und Härte weit nach, und noch mehr ist dieses mit dem Bergkrystall der Fall. Ich will mit diesem Stein hier fortfahren, nicht als wäre er nach dem Diamant der edelste, denn er steht sogar vielen andern nach, sondern weil er als Gestaltung einer Erde, nämlich der Kieselerde, auftritt, welche mit einen Hauptbestandtheil einer Reihe von Edelsteinen bildet, die ich anschließend anführen werde. — Der Bergkrystall kommt ungemein häufig vor, ist aber nur in seinen reinsten Abänderungen geschätzt und nur in großen Stücken in einigem Geldwerth. Die gewöhnliche Form ist ein 6seitiges Prisma, pyramidal zugespitzt. Er findet sich in Höhlungen und gangartigen Räumen vorzüglich im Urgebirge. Dergleichen heißen in der Schweiz Krystallkeller oder Kammern, und enthalten oft eine bedeutende Menge solcher Krystalle, welche bis zum Gewicht von mehreren Centnern zuweilen vollkommen rein gefunden werden. Um das Jahr 1725 ist im Zinkenberg an der Grimsel ein Keller entdeckt worden, der 100 Centner an Krystallen reich war, unter welchen sich wasserhelle Säulen von 100 bis 500 und 800 Pfund befanden. In dem Berge Hagdorn bei Fischbach ist um 1770 ein solcher Keller eröffnet worden, in welchem unter unzähligen Krystallen

eine Säule von 14 Centnern, eine von 8 und eine von 6 Centnern von größter Reinheit gefunden wurden. Tyrol, Salzburg, das Dauphiné, Ungarn, Sibirien und Madagaskar liefern sehr schöne Bergkrystalle, welche manchmal licht-nelkenbraun gefärbt sind und dann Rauchtopase heißen, oder gelblich, welche man Citrine nennt. In früherer Zeit hat man daraus Vasen, Pokale und dergleichen geschnitten, und finden sich die größten dergleichen im Schatze zu Wien. Die geschätzteste Varietät ist aber der violett gefärbte Bergkrystall, welcher Amethyst heißt. Seiner Schönheit ungeachtet ist er doch ziemlich wohlfeil, so daß einkaratige Steine nur 5—9 fl., zehnkaratige 7—8 Karolin kosten. Schemnitz in Ungarn, Wiesenbach und Wolkenstein in Sachsen, Mursinsk in Sibirien, Oberstein im Zweibrückischen, Ceylon 2c. liefern Amethyste. Dieser Stein galt bei den Alten als ein Mittel gegen die Trunkenheit und darauf bezieht sich auch sein Name. Aristoteles empfiehlt ihn besonders um dieser Tugend willen und schreibt vor, ihn unter der Brust zu tragen. Bergkrystalle, welche andere Mineralien einschließen, kommen auch öfters vor und es sieht sehr gut aus, wenn in einem Stücke Rutil, Asbest, Eisenglimmer 2c. in Nadeln oder Blättchen eingeschlossen sind, wie zuweilen das Eis Halme und Blätter umschließt. Man nennt diese Steine Haarsteine. Manchmal ist eine Bergkrystall- oder Quarzmasse mit einem fasrigen Mineral, vorzüglich mit Asbest, sehr innig und gleichförmig gemengt und solche

Steine zeigen rundlich geschliffen einen eigenthümlichen Lichtschiller und heißen **Katzenaugen**. Sie werden als Ringsteine getragen und kommen besonders schön auf Ceylon und Malabar vor. Manchmal sind der Kieselmasse kleine Glimmerschuppen beigemengt und solche Steine führen den Namen **Avanturin**. In Sibirien finden sich schöne Arten davon, indessen ist der künstliche Avanturin, ein Glasfluß der von vorzüglicher Qualität zu Murano bei Venedig gefertigt wird, weit schöner als der natürliche.

Die Kieselerde liefert ferner, mit Eisenoxyd und Eisensilicat gemengt, den **Jaspis**, welcher fast von allen Farben vorkommt und ein besonders beliebter Siegelstein ist. Er ist meistens undurchsichtig und dadurch von den Chalcedonen zu unterscheiden, welche durchscheinend sind. Böhmen, Sachsen (Freyberg, Schneeberg ɛc.), Ungarn, Italien, Sibirien, Aegypten ɛc. liefern schöne Jaspise. Der braune ägyptische, welcher sich als Rollstein oder Geschiebe im Nil findet, und der sibirische Bandjaspis sind die geschätztesten. Glatte Siegelsteine kosten aber nicht über 2 oder 3 fl. —

Auch im nicht krystallinischen Zustand kommt die Kieselerde in der Natur, obwohl nicht so häufig wie die krystallisirte und öfters mit letzterer gemengt vor und bildet selbst in diesem Zustande schöne Edelsteine, welche nicht künstlich dargestellt werden können. Dahin gehören der **Opal**, die **Chalcedone** und **Achate**.

Der Opal kommt von verschiedenen Farben vor, doch gibt es Varietäten, welche, besonders rundlich geschliffen, ein lebhaftes Spiel von roth, grün und blau zeigen, und dieses ist der edle Opal, welcher sehr geschätzt ist, so daß Steine von 5—6 Linien Größe bis zu 1000 fl. zu stehen kommen. Dieser edle Opal findet sich im sogenannten trachytischen Gebirge in kleinen Partien eingewachsen in Ungarn, in dem südlichen Vorgebirge der Karpathen um Czerweniza, zwischen Kaschau und Eperies. Der kaiserliche Schatz in Wien enthält die größten und schönsten Opale, welche man kennt, und unter andern ein Stück von 34 Loth, welches auf ½ Million Gulden geschätzt ist.

Die Chalcedone und Achate kommen häufig in sogenanntem Mandelstein und in Geschieben vor. Oberstein im Zweibrückischen, Siebenbürgen, Ungarn, Island, die Faröer Inseln, Ceylon, der Nil ꝛc. liefern sie zum Theil von den buntesten Farben und Farbezeichnungen und mitunter in Kugeln von 1 Fuß Durchmesser. Die Chalcedone, welche Lagen von schwarz und weiß, braun und weiß u. s. w. zeigen, heißen Onyx und lieferten den Alten das Material zu den Kameen. Man benützte sehr geschickt die verschiedenen Farben der Lagen für die dargestellten Reliefe, und auch ohne Kunstwerk galten diese Steine sehr viel. Eine Onyxplatte 3 Zoll lang und breit mit mehreren regelmäßigen Lagen im grünen Gewölbe in Dresden ist auf 44,000 Thlr. geschätzt.

Die roth gefärbten Chalcedone nennt man Karniol, und die licht-apfelgrünen Chrysopras. Die schönsten Karniole kommen aus Aegypten, Arabien, Nubien und Sibirien. Die Chrysoprase sind bis jetzt nur in Schlesien zu Gläserndorf und Kosemüz in Serpentin vorgekommen. Es ist eine Spur von Nickeloxyd, welches sie grün färbt, während die Karniole von Eisenoxyd roth gefärbt sind. Schöne Chrysoprase von 1 Zoll Länge und ½ Zoll Breite kosten 20 bis 30, auch bis 60 Dukaten. Schöne Petschaftsteine von Karniol werden selten über 20 bis 30 fl. bezahlt. (Der lauchgrüne Chalcedon heißt auch Heliotrop.) Alle diese Steine sind in größern Stücken nur durchscheinend und finden sich oft seltsam gemengt in den sogenannten Achaten, welche unter ähnlichen Verhältnissen vorkommen. Diese letztern waren von den Alten sehr geschätzt und sind sogar vom Orpheus mehrfach besungen worden, welcher nicht genug von ihren Tugenden zu erzählen weiß, wie sie den Mann bei Frauen angenehm machen, wie sie gegen den Stich des Skorpions helfen und mit gutem Weine gesund und angenehm zu trinken seyen. Sie finden eine vorzügliche Anwendung in der sogenannten Florentiner Mosaik, da ihre höchst mannigfaltige Farbe sie dabei sehr brauchbar macht. Auch zu Dosen, Schalen u. dgl. werden sie verarbeitet und stehen in keinem hohen Preise.

Theils aus Quarz- theils aus Chalcedonmasse bestehen auch die sogenannten Holzsteine, welche oft sehr deutlich die Textur des Holzes zeigen, welches einst

ihre Masse durchdrungen oder wie man sagt, versteinert hat. Sie finden sich meistens im Schuttland als Geschiebe und werden zu Dosen u. dergl. geschliffen. Schöne Varietäten kommen zu Chemnitz in Sachsen, im Zweibrück'schen und in Sibirien vor. --

Wenn man die genannten Steine, die fast jedermann kennt, überschaut, so muß man in der That erstaunen, wie ein und dieselbe Erde mit Zuziehung einer Spur von färbenden Metalloxyden so verschiedenartig aussehende und lieblich anzuschauende Produkte liefert. Diese Erde mit andern verbunden, nämlich mit Thonerde, Kalkerde, Bittererde, Zirkon- und Berillerde und mit einigen Metalloxyden hilft auch die nachstehenden Edelsteine bilden: den Smaragd, Chrysolith, Chrysoberill, Topas, Hyazinth, Granat, Lasurstein und Labrador. Von diesen stehen Chrysoberill und Chrysolith in keinem sehr hohen Werthe und kommen selten von besonderer Größe oder Schönheit vor. Es sind grüne durchsichtige Steine, der Chrysoberill blaß gelblichgrün, der Chrysolith pistazien- und olivengrün. Der meiste Chrysoberill kommt aus Brasilien, Pegu, Ceylon und aus Sibirien und ist sonst selten, und in seiner Mischung neben Kiesel- und Thonerde durch Berillerde ausgezeichnet; der Chrysolith dagegen findet sich ungemein häufig in allen Basalten, jedoch gewöhnlich in körnigen Massen (Olivin), welche keine Ringsteine liefern; die hiezu brauchbaren Steine kommen aus Brasilien, Natolien und Oberägypten. Er besteht aus Kiesel- und

Bittererde. Vom Chrysolith wäre allenfalls noch anzuführen, daß er auch in dem Pallas'schen Meteoreisen, welches in Sibirien gefunden wurde, vorkommt, und insofern hätten wir doch einen Stein, der, vom Himmel gefallen, als Edelstein erwählt ist, da man annimmt, daß alles gediegene Eisen meteorischen Ursprungs sei; allein der Chrysolith des Pallas'schen Eisens ist zum Schleifen nicht geeignet und kommt darin nur in ganz kleinen Partien vor.

Ein ebenfalls grüner Stein, wenigstens in seinen schönsten Varietäten, ist der Smaragd. Er enthält neben Kiesel- und Thonerde noch eine eigenthümliche, sonst seltene Erde, die man Berillerde nennt. Seine Form ist ein 6seitiges Prisma. Seine rein grüne Farbe, seine Durchsichtigkeit und die schöne Politur, die er annimmt, machen ihn zu einem der werthvollsten Edelsteine. Wenn er ganz fehlerfrei ist, kostet das Karat bis zu 50 fl. Steine von 6 Karat 800 bis 1200 fl. Der kaiserliche Schatz in Wien besitzt berühmte Smaragden, deren einer 2205 Karat wiegen soll und auf 300,000 Kronen geschätzt wird. Prachtvolle Krystalldrusen davon befinden sich in Dresden, Petersburg und Eichstädt (Herz. Leuchtenberg'sche Sammlung). Die schönsten Smaragde kommen aus dem Tunkathal in Peru, Neu-Granada und Popayan in Amerika und von Kosseir am rothen Meer, aber auch im Katharinenburgischen in Sibirien finden sich schöne Smaragde, und eben so, doch selten, im Pinzgau im Salzburgischen.

Quarz und Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer sind gewöhnlich seine Begleiter.

Der Smaragd war bei den Alten dem Merkur zugeeignet, und Plinius erzählt, daß der schönste scythische in Goldgruben wachse, worin die Greifen nisten und ihn bewachen. Nach Pausanias enthielt der Lieblingsring des Polykrates ebenfalls einen Smaragd. In den Namenringen, in welchen ein Name durch die Anfangsbuchstaben verschiedener Edelsteine bezeichnet wird, kommt der Smaragd meistens mit seinem französischen Namen Emeraude vor, um das e zu bezeichnen, welches außerdem nicht repräsentirt wäre. Beiläufig gesagt, ist man auch mit dem u in Verlegenheit, doch hat die neueste Zeit einen Namen geliefert, welcher aushelfen kann. Es ist nämlich ein grüner chromhaltiger Granat aus Sibirien nach dem russischen Minister Uwarow getauft und Uwarovit genannt worden.

Der Smaragd kommt aber nicht bloß grün vor, sondern häufiger licht grünlichblau, himmelblau und gelb, und diese Arten hat man Berill oder Aquamarin genannt. Diese sind wohlfeil und kostet das Karat ungefähr 3 bis 6 fl. Sibirien liefert sie in großer Menge von Mursinsk, Miask, Nertschinsk, auch Rio Janeiro und Schottland. Sie kommen manchmal in 9 Zoll langen und über 1 Zoll dicken Säulen vor.

Unreine Varietäten finden sich an manchen Orten sogar als beträchtliche Massen. So kennt man eine dergleichen Berillmasse von Acworth in Neu-Hampshire

(Amerika) welche 185 Pfund wiegt. — Auch der Berill galt im Mittelalter als ein tugendreicher Stein. Dieses besagen die Verse:

Mehr lob' ich Edelgestein,
Der Barillus ist ein,
Gut' Tugend er hat
Als von ihm geschrieben stat;
Er macht, daß Mannes Leib
Lieb hat sein ehlich' Weib,
Er ist dem Auge gut,
Welches thränen thut,
Wer trinkt davon zur Stund'
Dem wird das Milz gesund,
Trägt ihn bei ihm ein Mann,
Deß' Red' wird lobesan
Und wo der Stein ist
Da mag zu keiner Frist
Der arge Teufel syn,
Der Stein vertreibet ihn. —

Einer der bekanntesten und nicht sehr kostbaren Edelsteine ist der Topas. Er enthält neben Kieselerde und Thonerde noch Fluor oder Flußsäure und steht in der Härte über dem Bergkrystall. Seine Krystalle sind prismatisch, und brauchbare Exemplare liefert besonders Brasilien, Sibirien und Sachsen, doch sind die sächsischen Topase meistens nur schwach gefärbt. Diese bilden in der Gegend von Auerbach mit Quarz ein kleines Stück Gebirg, den sogenannten Schneckenstein. Vom Ural kennt man Krystalle, welche über 4 Zoll lang und dick sind. Die gewöhnliche Farbe des Topas ist weingelb,

doch kommt er auch farblos, blaugrünlich und röthlich vor, durch gelindes Glühen kann man ihn rosenroth färben. Von den gelben Steinen wird das Karat mit 6 bis 8 fl. bezahlt, die rosenrothen und farblosen aber stehen in höherem Preise. Die sächsischen rohen Topase sind wohlfeil und kostet das Pfund sogenannte Ringsteine nicht über 30 Thaler.

Die Alten haben Topas den heutigen Chrysolith genannt und umgekehrt und ihn pulverisirt mit Wein getrunken, wo er gegen das Fieber und die Melancholie geholfen haben soll, welches letztere unter den angegebenen Umständen vielleicht noch heut zu Tage von gutem Erfolg wäre.

Der Glaube an die Wunderkräfte der Edelsteine war überhaupt sehr groß, und Albertus Magnus, aus Lauingen in Schwaben, welcher im 13ten Jahrhundert lebte, weiß so viel darüber zu berichten, daß man mit einer kleinen Edelsteinsammlung sehr wohl in der Welt fortkommen könnte, wenn auch nur die Hälfte von dem wahr wäre, was er angibt. In seinem Büchlein von den Tugenden der Steine heißt es z. B.:

„Wenn du unsichtbar werden willst, so nimm einen Opal und wickle ihn in ein Lorbeerblatt, und er ist von solcher Tugend, daß er die Umstehenden blind macht, daher er auch der Patron der Diebe genannt wird.“

„Wenn du alle Gefahren vermeiden und alles Irdische besiegen und Kräfte des Herzens haben willst, so nimm einen Achat. Er macht Gefahren und Wider-

wärtigkeiten verschwinden, und macht den Menschen mächtig, wohlgefällig und fröhlich. Wenn du den Verstand schärfen, Reichthum vermehren und Künftiges vorhersagen willst, so trage einen Smaragd. Zum Wahrsagen ist er unter die Zunge zu legen."

So wird vom Adlerstein (einer Art Thoneisenstein) gesagt, daß er, am linken Arm getragen, Liebe zwischen Mann und Weib erwecke, und auch eines für Jäger sehr dienlichen Steines, Namens Juperius aus Lybien erwähnt, welchem alles Wild zulaufe u. s. w.

Die Kräfte der Edelsteine wurden nach dem Glauben verstärkt durch eingegrabene Bilder der verschiedensten Gegenstände. So heißt es in dem oben erwähnten Gedichte:

Welch' Mann einen Jaspis hat,
Und darein ein Wolstab (?) gegraben stad,
Und dazu jagende Hunde,
Dem mag zu keiner Stunde
Kein Teufel schade seyn,
Dieweil er trägt das Fingerlein (Ringlein).

Seht, welch' Mann den Stein hat,
Darein ein Planet gegraben stad,
Der da ist Saturnus genannt
Und hätt' ihn in der einen Hand
Und wer den in ein Fingerlein thut,
Dem wächset Ehre und Gut,
Ihm geschieht nimmer Herzeleid
Dieweil er den Stein bei ihm treit (trägt).

Noch zu Ende des vorigen Jahrhunderts konnte man eine große Anzahl von Edelsteinen in den Apotheken finden.

Ein rother Stein, welcher ebenfalls Kieselerde als einen Hauptbestandtheil enthält und Thonerde, Kalkerde nebst Eisenoxyd und Manganoxyd, ist der Granat. Dieser Stein kommt zwar auch von andern Farben vor, doch sind gewöhnlich nur die rothen Granaten durchsichtig genug, um als Schmuckstein geschliffen werden zu können. Das Roth hat theils einen Stich ins bläuliche, theils ins bräunliche. Die Krystallisation des Granats ist fast überall dieselbe und wechselt gewöhnlich nur zwischen zwei Formen.*) Dieses Mineral ist ungemein häufig verbreitet und kommt in den Urgebirgen Scandinaviens, in Kärnthen und Tyrol manchmal in faustgroßen Krystallen vor, allein diese Granaten sind selten rein. Die schönsten sind die sogenannten syrischen, aus dem Orient kommend, aber auch in Böhmen und Spanien finden sich brauchbare Granaten. Die böhmischen, die Pyrope der Mineralogen, kommen meistens in losen Körnern im Schuttland vor bei Meronitz, Podselitz ꝛc. Sie sind nur klein, aber von schöner, blutrother Farbe und werden, facettirt und gebohrt, auf Schnüre gezogen verkauft. Eine Garnitur von 1000 Stück wird mit 120 bis 140 fl. bezahlt.

*) Die eine am häufigsten vorkommende hat 12 rhombische Flächen, die andere 24 trapezische.

Die syrischen Granaten sind aber viel theurer und wurde ein solcher aus der berühmten Edelsteinsammlung des Marquis de Drée in Paris von 6 bis 8 Linien Größe, achteckig geschliffen, um 3550 Fr. verkauft. Die großen, weniger reinen Granaten werden zu Dosen u. dgl. geschnitten und dienten den alten deutschen Büchsen häufig statt des Feuersteins.

Der hyazinthrothe Granat aus Ceylon und Piemont wird gewöhnlich unter dem Namen Hyazinth verkauft und die meisten sogenannten Hyazinthe der Juweliere sind solche Granaten. Der ächte Hyazinth ist ein ganz anderer Stein, welcher nebst Kieselerde noch eine eigenthümliche, sonst seltene Erde, die Zirkonerde, enthält. Er findet sich in Ceylon, Norwegen, Kärnthen, am Ural u. s. w. ist übrigens selten groß und schön genug, um brauchbar zu seyn.

Ein weniger bekannter Edelstein ist der Turmalin. Er gehört auch in die edle Kieselreihe und ist durch einen geringen Gehalt an Borsäure ausgezeichnet. Dieser merkwürdige Stein wird zuerst in einem Buche erwähnt, welches den Titel führt: „Curiöse Spekulationes bei schlaflosen Nächten, von einem Liebhaber, der gern spekulirt. Chemnitz und Leipzig 1707," und wird darin erzählt, daß die Holländer 1703 einen aus Ostindien von Ceylon kommenden Edelstein, Turmalin oder Turmale genannt, zum erstenmal nach Holland gebracht hätten, welcher die Eigenschaft habe, die Torfasche anzuziehen. Er wurde deßhalb von den Holländern Aschen-

treker (Aschenzieher) genannt. In der That wird der Turmalin durch Erwärmen in einem ausgezeichneten Grade elektrisch und zieht dann, wie jeder andere elektrische Körper, Asche, Papierschnitzchen u. dgl. an. Der Turmalin kommt von allen Farben vor und ist ein sehr verbreitetes Mineral, aber nur selten rein und hell. Dergleichen von rother Farbe liefert besonders der Ural, grüne und blaue Brasilien. Der rothe ist der theuerste und Steine von 4 bis 5 Linien kosten oft bis zu 600 Franken. Die Herzogl. Leuchtenberg'sche Sammlung in Eichstädt bewahrt eine Krystallgruppe von rothem Turmalin, welche über 6 Zoll hoch und 4 Zoll dick ist und 5½ Pfd. wiegt. Das Stück ist auf 3000 Thaler geschätzt.

Es wären noch mehrere Kieselverbindungen anzuführen, welche, obwohl weniger geschätzt, Edelsteine bilden; ich will aber nur noch des Labradors, welcher in blauen, gelben, grünen und kupferfarbenen Reflexen schillert und von der Küste von Labrador in Nordamerika kommt, und dann des Lasursteins oder Lapis lazuli erwähnen, welcher um seiner schönen blauen Farbe willen geschätzt ist und, wie kein anderer Edelstein, auch als Pulver einen hohen Werth hat. Er liefert nämlich in diesem Zustande die bekannte Malerfarbe, welche Ultramarin heißt und wovon sonst die Unze bis zu 5 Louisd'or bezahlt wurde. Er verdankt seine Farbe einer eigenthümlichen Schwefelverbindung, die er enthält, und dieses ist der einzige Edelstein, welchen die chemische Kunst bis jetzt so dargestellt hat, daß man ihn wenig-

stens als Pulver gleich dem natürlichen gebrauchen kann. Der Lasurstein kommt meistens in derben Stücken manchmal von ziemlicher Größe vor und ist nur wenig durchscheinend. Man verfertigt Ringsteine daraus, Dosen, Vasen u. dgl. und besonders wird er zum Belegen von Ziertischen verwendet. Er kommt aus Tibet, der kleinen Bucharei, China und Chili.

Wir kommen nun zu einigen sehr vorzüglichen Edelsteinen, welche keine Kieselerde enthalten, in deren Mischung dagegen die Thonerde eine wesentliche Rolle spielt. Diese sind der Korund und Spinell.

Der Korund der Mineralogen begreift den Sapphir und Rubin, welche nicht wesentlich, sondern nur durch die Farbe verschieden sind, die beim Sapphir blau, beim Rubin roth ist. Wie schon oben gesagt wurde, sind diese Steine krystallisirte Thonerde. Ihre Härte übertrifft, den Diamant ausgenommen, die aller andern Steine und sie sind viermal schwerer als Wasser.

Die schönen Varietäten von Sapphir haben eine äußerst liebliche blaue Farbe, wie der heitere Himmel oder die blauen Kornblumen. Die Steine zeigen zuweilen beim Drehen einen weißen sechsstrahligen Lichtschein, wenn sie rundlich geschliffen sind, und diese heißen Sternsapphire. Die reinsten Sapphire kommen im Sand der Flüsse und im Schuttland in Ceylon vor, in China, Siam und Brasilien, auch, doch sparsam zu Meronitz und Iserwiese in Böhmen, Hohenstein in Sach-

sen und in Basalt eingewachsen zu Kassel am Rhein und am Laachersee.

Was die Preise betrifft, so wird im Durchschnitt das Karat mit 15 fl. bezahlt, doch wächst der Preis für Steine, welche über sechs Karat schwer sind, oft sehr bedeutend, so daß dergleichen von sechs bis sieben Karat schon mit 70 bis 80 Louisd'or bezahlt wurden. Der Sapphir stand auch bei den Alten in hohem Werthe. Seiner Reinheit und Lieblichkeit wegen findet er häufig Anwendung in poetischen Bildern, und schon Salomon erwähnt seiner in dem hohen Liede, wo die Freundin die Vortrefflichkeit des Freundes beschreibt: „Seine Hände sind wie goldene Ringe voll Türkissen, sein Leib wie reines Elfenbein, mit Sapphiren geschmückt." In der Offenbarung Johannis bildet er einen der Edelsteine, welche die Grundmauern des neuen Jerusalems schmücken. Der erste Grund, heißt es, war ein Jaspis, der andere ein Sapphir, der dritte ein Chalcedonier u. s. w.

Nach Dioscorides war er dem Apollo geheiligt und wurde ihm zugeschrieben, daß, der ihn trage, die Gunst der Fürsten erlange und vor Zauberei, Banden und Gefängniß sicher sey. Die rothen Sapphire oder Rubine sind weit geschätzter als die blauen. Ein vollkommen reiner hoch karminrother Rubin übertrifft oft im Preise einen Diamant derselben Größe. Im Mittel kosten Steine von 1 Karat 30 fl., von 2 K. 90 fl., von 3 K. 250 fl., von 5 K. 500 fl. u. s. f., ein kirsch-

rother Rubin dagegen aus der de Drée'schen Sammlung von 2 K. wurde schon mit 1000 Fr. bezahlt. Die rothe Farbe rührt von einem geringen Chromgehalt her. Seine sonstigen Eigenschaften und sein Vorkommen sind wie beim Sapphir. Er wird mit dem Sapphir schon in den Büchern Moses erwähnt und war einer der auserwählten Steine, welche die Priesterkleidung Aarons schmücken sollten. Die übrigen waren der Sarder, Topas, Smaragd, Diamant, Lynkurer, Achat, Amethyst, Türkis, Onyx und Jaspis.

Bei den Alten wurde sein Glanz und Feuer fabelhaft gepriesen und ein Römer, Vartomanus, berichtet von einem, welchen der König von Pegu besessen, es habe derselbe dermaßen geleuchtet, daß man bei seinem Schein ebenso gut an einem finstern Ort habe sehen können, als wenn die Sonne geleuchtet hätte, und der Bischof Epiphanius sagte von ihm, daß er durch Kleider, die ihn bedecken, wie eine Flamme durchscheine. Bei den Griechen hieß er ἄνθραξ, Kohle, in der Bedeutung einer glühenden Kohle, und von daher im Lateinischen Carbunculus, woraus das deutsche Carfunkel. Wem fällt bei diesem Namen nicht Hebels Gedicht ein? und ließe sich dieses mit allen seinen Schönheiten in Stein verwandeln, so wäre es wahrlich ein Rubin, wie es wenige gibt. — Dem Rubin nicht selten täuschend ähnlich und oft mit ihm verwechselt, ist der Spinell, welcher aber gewöhnlich von rosenrother Farbe vorkommt. Bei gleicher Größe ist aber der Ru-

bin schwerer. Der Spinell besteht aus Thonerde und Bittererde und hat eine andere Krystallgestalt als der Rubin. Die von den Juwelieren vorzüglich unterschiedenen Abarten heißen Rubin-Spinell und Rubin-Balais oder Palais, ersterer von tiefern, letzterer von lichtern Farben. Bei den Alten kommt er unter dem Namen Balassus oder Palatius vor, weil er die Mutter, Wohnung oder Pallast ist, heißt es, in welchem der Carfunkel oder rechte Rubin erzeugt wird und sitzet.

Dieser schöne Stein findet sich unter denselben Verhältnissen im Orient, wie der Rubin; werthlose Varietäten kommen auch anderwärts vor. Er wird theuer bezahlt und wenn er ohne Fehler ist und über 4 Karat schwer, ungefähr mit der Hälfte des Preises eines gleich schweren Diamants.

Es sind nun noch drei Edelsteine übrig, welche sehr beliebt und ganz anderer Zusammensetzung sind als die vorhergehenden, und diese führen die Namen Türkis, Malachit und Bernstein. Der Türkis ist nicht durchsichtig und von himmelblauer, auch grünlichblauer Farbe. Er hat wachsartigen Glanz und geringe Härte, und wird gewöhnlich nur rundlich, ohne Facetten geschliffen. Es ist schon oben erwähnt worden, daß ein Theil des sogenannten Türkis aus Knochen und Zähnen urweltlicher Thiere bestehe, welche durch phosphorsaueres Eisenoxyd gefärbt sind. Diese kommen vorzüglich aus Sibirien. Der Mineral-Türkis aber kommt aus Persien und besteht aus phosphorsaurer Thonerde,

welche mit einer Kupferverbindung gefärbt ist. Er findet sich in Persien auf schmalen Gängen in Thoneisenstein und aderweise in kieseligen Gesteinen, auch als Geschiebe. Schöne Steine dieser Art von Erbsengröße kommen auf 8 bis 10 fl. Nach dem Glauben der Alten hatte der Türkis gar vortreffliche Eigenschaften, und ist die wichtigste der angegebenen, daß er alle Feindschaft wegnehme und bei Zwistigkeiten besonders Mann und Frau versöhne.

Der Malachit, welcher von den Alten zum Smaragd gezählt wurde, ist ein wahres Kupfererz und besteht aus wasserhaltigem kohlensaurem Kupferoxyd. Er ist nicht durchsichtig und schön grün, und zeigt geschliffen oft kreisförmige und wolkige Zeichnungen. Er kommt sehr häufig vor und überall, wo Kupfererze brechen, doch liefert die schönsten Steine Sibirien, namentlich Gumeschewsk im Ural. Die Sammlung des Bergcorps in Petersburg besitzt von daher einen Block von 3 Fuß 6 Zoll Höhe und fast ebenso breit, welcher auf 525,000 Rubel geschätzt ist. Man schneidet ihn in dünne Platten und belegt damit Vasen, Tische u. dgl. Eine große, sehr schöne Vase dieser Art befindet sich in der Residenz zu München.

Von ganz eigenthümlicher Abkunft und dem Mineralreiche ursprünglich nicht angehörend, ist der Bernstein. Er ist eine Art von Baumharz urweltlicher Pinien und enthält öfters kleine Insekten, Spinnen u. dergl. eingeschlossen. Seine Farbe, Durchsichtigkeit

u. s. w. sind bekannt. Er ist entzündlich und brennt mit wohlriechendem Rauche. Der meiste findet sich an den Küsten der Ostsee, theils im aufgeschwemmten Lande, theils im Meere und wird nach Stürmen an den Ufern aufgesucht oder auch in den Sandschichten gegraben. Aber auch in Sachsen, Spanien, Sicilien, England und China hat man Bernstein gefunden, zum Theil im Sande u. dgl., zum Theil in Braunkohlen. Nach G. Rose ist der Bernstein in der Nähe von Königsberg seit 1811 an Herrn Douglas für die jährliche Summe von 10,000 Thalern verpachtet, und bei seinem Besuche des Magazins im Jahr 1829 befanden sich daselbst an 150,000 Pfd. aufbewahrt. Merkwürdig ist, daß die Menge Bernstein, die in jedem Jahre gewonnen wird, seitdem man angefangen hat darüber Rechnung zu führen, sich immer gleich geblieben ist. Die Kosten der Gräbereien betrugen in einem Jahr 10,000 Thaler, und doch lohnte sich die Arbeit. Für die Königsberger und besonders für die in der Nähe wohnenden Fischer ist das Vorkommen des Bernsteins in der Hinsicht mit vielen Unahnnehmlichkeiten verbunden, daß jeder die dortige Küste Befahrende einer Visitation durch die Strandreiter und andere Beamte unterworfen ist. Die Fischer dürfen nur von bestimmten Stellen aus in See gehen, und haben, wenn sie an andern Orten getroffen werden, zu gewärtigen, nach Königsberg oder Fischhausen zur Untersuchung gebracht zu werden. Das größte bekannte Stück Bernstein, in der Berliner Sammlung

befindlich, wurde in ziemlicher Entfernung von der Küste auf dem Gute Schlappachen bei Gumbinnen gefunden. Es ist 13¾ Zoll lang, 8½ Zoll breit und 3 bis 6 Zoll dick und wiegt über 13 Pfd. Der Besitzer des Gutes erhielt für die Ablieferung 1000 Thaler, woraus hervorgeht, daß sein Werth auf 10,000 Thaler geschätzt worden ist, da gesetzlich der Finder den zehnten Theil vom Schätzungswerth des eingelieferten Bernsteins erhält. Bei den Alten hieß er Elektron und es entging ihnen seine Eigenschaft nicht, durch Reiben die Fähigkeit zu erlangen, leichte Körper anzuziehen. Der Name Elektricität hat von ihm den Ursprung. Die Griechen erhielten ihn von den Phöniziern, welche wahrscheinlich schon die preußischen Küsten befuhren, und zur Zeit des trojanischen Krieges trugen die Frauen schon Halsketten von Bernstein.

Wenn man fragen wollte, ob es nun mit den hier aufgezählten und theilweise näher betrachteten Edelsteinen auf der Welt sein Verbleiben habe oder wie die Aussicht für mögliche Neuigkeiten sich stelle, so muß ich bemerken, daß noch manche Steine bekannt sind, für welche große Hoffnung zur einstigen Nobilitirung vorhanden. Dergleichen Aspiranten sind z. B. der Andalusit, Axinit, Staurolith, Epidot, Rutil, Kupferlasur u. a., welche theils die erforderliche Härte und Durchsichtigkeit, theils die Farbe besitzen, um bei einigermaßen glücklicher und ungestörter Bildung zu Ehren gelangen zu können. Etwas Aehnliches geschah erst vor wenigen

Jahren, da ein sonst sehr unbeachtetes Mineral, der Diopsid, mit einemmale im Zillerthale in Tyrol in so schönen Krystallen zum Vorschein kam, daß sein Name gegenwärtig in das Buch der Gemmen eingezeichnet ist.

Und somit schließe ich die kleine Revue über diese Herrlichkeiten der unorganischen Welt, welche in den Kronen der Fürsten und in den Schätzen der Reichen schimmern, gleichwohl nicht verdunkelnd die junge aufblühende Rose, die bescheiden in den Gärten wächst und auch einem armen Kinde die Locken schmückt.

Damit aber nicht vielleicht der Vorwurf gemacht werde, als sei in dieser Skizze der Edelstein aller Edelsteine, der goldschaffende und unsterblich machende, nämlich der Stein der Weisen unbilligerweise vergessen worden, so will ich noch der Wahrheit gemäß berichten, daß die Geschichte vielfach meldet, wie man ihn gesucht, aber nicht, daß man ihn gefunden habe, und daß wir heutzutage damit noch weiter zurück sind, als unsere Ahnen vor tausend Jahren, denn wir wollen ihn nicht einmal mehr suchen. Wir werden übrigens bei den edeln Metallen auf diesen Wunderstein zurückkommen.

II.

Die gewöhnlichen Steine.

Im Gegensatze zu den Edelsteinen könnte man zwar auch von den gemeinen Steinen sprechen, wir haben aber doch das gegenwärtige Capitel lieber „die gewöhnlichen Steine" überschrieben, denn Gemeines hat außer dem Begriffe des oft Vorkommenden noch eine fatale Nebenbedeutung und in solchem Sinne ist eigentlich nichts gemein in der Natur, als etwa der Mensch, wenn er nicht ist was er seyn kann und soll. Die gewöhnlichen Steine aber, obwohl ihnen das glänzende Ansehen, das Feuer und der Farbenschmuck der Edelsteine fehlt, sind schon aus dem Grunde von hohem Interesse, weil sie die feste Masse der uns bekannten Erdrinde bilden. Man kann wohl Erdrinde sagen, da das, was man von der materiellen Beschaffenheit der Erde kennt nur eine verhältnißmäßig sehr dünne Schichte ihrer Oberfläche betrifft, deren Unebenheiten gegen das Ganze nicht viel mehr betragen als der Staub, welcher

etwa auf einem Globus von zwei Fuß Durchmesser liegen kann. So klein aber sind die Menschen gegen diesen Staub der wirklichen Erde, daß er für sie zu riesigen Gebirgen wird, über deren Bildung und Entstehung sie fortwährend sich streiten und nicht fertig werden können. Es ist bekannt, daß das Meer nahezu ¾ der Erdoberfläche einnimmt und nur ¼ derselben festes Land ist, dessen höchste Erhebung die Gipfel des Dhawalagiri und Jawahir im Himalaya mit 26,000 Fuß. Unter den Meeresspiegel ist man nicht viel über 2000 Fuß tief gekommen, die mittlere Tiefe des Meeres mag gegen 10,000 Fuß betragen.

Eine genaue Betrachtung der Erdrinde zeigt uns, daß sie zum Theil aus verschiedenartigen über einander liegenden Schichten besteht, zum Theil aus ungeschichteten Steinmassen. Die Schichten kann man oft genug an Gebirgen und Felswänden beobachten und es muß auffallen, daß sie meistens geneigt gelagert sind, manchmal sogar vertikal stehen. Daß sie gleich anfangs so gebildet worden seyen, ist nicht anzunehmen, denn denkt man sich ihre Entstehung wie man will, durch Absatz aus einer meerartigen Flüssigkeit oder durch Erkaltung der im Schmelzflusse vielleicht befindlichen Erde, immer wird die Annahme die wahrscheinlichste seyn, daß sie sich ursprünglich horizontal abgesetzt oder gebildet haben werden. Wie sind sie nun in diese schiefe Lage gekommen? Offenbar dadurch, daß sie stellenweise in die Höhe gehoben wurden oder auch daß sie an einzelnen

Punkten sich gesenkt haben. Hierüber weiß man nichts Bestimmtes und eben deßwegen ist die Frage Veranlassung zu vielfachem Streit geworden und die seltsamsten Hypothesen sind daraus hervorgegangen. Wir wollen hier Einiges davon erzählen. Eine früher allgemein geltende Hypothese läßt die Erde aus einem großen Meere sich bilden und die Gebirge daraus sich niederschlagen, die Gesteine waren in diesem Meere aufgelöst wie das Salz im Wasser gelöst werden kann und haben sich abgesetzt wie solches Salz, wenn das Wasser verdunstet. Daß heut zu Tage das Wasser keinen Granit, Glimmerschiefer u. dgl. auflösen kann, ist eben nur für einen Beweis genommen worden, daß das Urwasser kein gewöhnliches Wasser war, oder daß das Wasser damals eine Fähigkeit der Auflösung hatte, die es jetzt nicht mehr hat. Nach der Erdbildung sammelte sich das Wasser in den Meeren, ein großer Theil verschwand in das Innere der Erde, ein sehr großer Theil aber kam man weiß nicht wohin, denn man hat berechnet, daß alles Wasser, welches man auf der jetzigen Erde annehmen kann, bei weitem nicht hinreichen würde, das Festland aufzulösen, selbst wenn es so leichtlöslich wäre wie Kochsalz. Es würden dazu einige hunderttausend Kubikmeilen Wasser mehr erfordert werden, als wirklich vorhanden sind. Diese Hypothese stützt sich auf die Genesis der heiligen Schrift, weil es heißt: „und die Erde war wüst und leer und es war finster auf der Tiefe und der Geist Gottes schwebte auf dem Wasser.“ Mit

dieser Angabe von vorhandenem Wasser ist aber noch nicht gesagt, daß alles Gestein darin aufgelöst gewesen sey. Die schiefen Lagen der geschichteten Gebirge wurden Senkungen und Einstürzen zugeschrieben. Diese Hypothese hat man nach Neptun, dem Gott der Meere, getauft und Neptunismus genannt, während eine entgegengesetzte nach Neptuns Bruder, dem Pluto, den Namen Plutonismus erhielt oder auch Vulkanismus, weil in ihrem Bereiche vorzüglich der Gott des Feuers sein Regiment führt. Die Plutonisten nehmen an, die Erde sey in der Urzeit im feurigen Flusse gewesen, die Oberfläche durch Erkaltung allmälig erstarrt und dadurch der noch glühende Kern zusammengepreßt worden. Die gebildete Rinde sey nun durch die flüssige Masse des Innern stellenweise durchbrochen und in die Höhe gehoben worden und so mußten die vorhandenen Schichten eine schiefe Lage erhalten, während das aus der Tiefe Hervorgedrungene dazwischen bergige Massen ohne Schichtung bildete. Das scheint auf den ersten Blick keine besondern Schwierigkeiten zu haben, denn wenn man sieht, wie die abgelassene Schlacke eines Eisenhochofens auf der Oberfläche erstarrt und die glühende darunterliegende Masse die starre Rinde emporhebt und sich hervordrängt, so könnte ja das bei der Erde und ihrer Rinde ebenso gewesen seyn. Zur Unterstützung dieser Ansicht dienten Beobachtungen über die zunehmende Temperatur in tiefen Schachten, über die Bildung mehrerer Mineralien in Hochöfen, ähnlich

denen, welche gewisse Felsarten zeigen, über Veränderungen der Schichten in der Nähe von durchgebrochenen Gesteinen, welche solche Schichten gehoben haben u. s. w. Es ist ganz natürlich, daß die Wasserhypothese dieser Feuerhypothese vorausging, denn Bildungen und Krystallisationen aus einer wässrigen Auflösung kannte man seit undenklichen Zeiten und erst später beobachtete man, daß sich aus dem Schmelzflusse Krystalle bilden können ꝛc. Uebrigens ist klar, daß der Plutonismus seine Hypothese weit fester begründete, daß wenigstens das Unhaltbare daran nicht so offen dalag, wie z. B. die Annahme des neptunischen Urmeers, die mehr ein phantastisches Gebilde als ein wissenschaftliches solides Fundament ist, auf welches eine annehmbare Erdentheorie gebaut werden kann. Auch geben die Plutonisten eine neptunische Bildung für eine große Anzahl geschichteter Felsarten zu und nehmen nur das Feuer zu Hilfe, wenn mittels des Wassers nichts mehr zu erklären ist. Freilich möchte einem bei diesem Plutonismus bang werden, denn aus der zunehmenden Temperatur nach dem Erdinnern hat man in der Voraussetzung, daß sie mit der Tiefe fortwährend steige, zu erwarten, daß schon einige Meilen tief Alles in größter Feuerglut sich befinde, in der Tiefe von 6 geogr. Meilen aber die Temperatur so hoch sey, daß Granit schmelze u. s. w. Wir gingen also auf einer wahren Hölle herum, ärger noch als die welche Dante besungen, deren Feuer wenigstens nur einen kleinen Theil

des Erdinnern trifft, während es der Plutonismus überall brennen und brodeln läßt. Und doch mahnen uns die Vulkane, daß es ungefähr so sey. — Zu diesen beiden Theorieen ist in der neuesten Zeit noch eine dritte gekommen, welche annimmt, die erste Bildung der Erde sey aus einem wässrig gallertartigen Zustande der Gesteine erfolgt. Aus diesem Zustande haben sich später die krystallinischen Gesteine gebildet, zum Theil erst nachdem bereits geschichtete Felsarten die Erdfläche bedeckten. Da nun eine nichtkrystallisirte gallertartige (amorphe) Masse, wenn sie krystallisirt, einen kleineren Raum einnimmt, so mußten unter jenen Schichten Höhlungen entstehen, die dann Einstürze veranlaßten, die Schichten in eine schiefe Lage brachten und Spalten erzeugten, in denen die theilweise noch breiartige Masse des Erdinnern empordrang und sie ausfüllte. Natürlich mögen dabei auch Hebungen stattgefunden haben. Diese Hypothese schließt sich, wie man sieht, mehr der neptunischen als der plutonischen an, ohne aber eines Urmeers zu bedürfen; sie erklärt die Erscheinungen der Bildung der massigen krystallinischen Gesteine, ohne in die Widersprüche zu verfallen, die der Plutonismus dabei auf sich ladet, und sie entfernt das Feuer des Erdinnern. Sie steht auch mit der Bibel in einem gewissen Einklang, obwohl der Pater Kochem es eher mit dem Plutonismus halten würde, wenn eben die Hölle doch in den Tiefen der Erde stecken sollte, denn eine Hölle ohne Feuer wird er und Viele mit ihm nicht zu-

geben wollen. Um nun aber auch zu sagen, welche Einwendungen dem Plutonismus in seiner bisherigen Ausdehnung vorzüglich gemacht worden sind, so wollen wir nur Eines anführen. Von den sogenannten plutonischen Gesteinen ist der Granit eines der wichtigsten. Dieses Gestein besteht aus verschiedenartigen Kieselverbindungen und enthält mancherlei Mineralien eingewachsen, von denen einige fast unschmelzbar, andere sehr leicht schmelzbar sind. Es ist nun klar, daß, was schwerer schmilzt, beim Erkalten auch früher erstarren muß, und so mußte z. B. der im Granit enthaltene Quarz, als am strengflüssigsten, auch zuerst wieder erstarren und seine eigenthümliche Krystallform annehmen. Nun zeigt sich aber, daß ganz leicht schmelzbare Granaten u. dgl. in solchem Quarz mit vollkommener Ausbildung ihrer Krystallisation eingewachsen sind. Wie sollten sie aber in die Quarzmasse hineinkommen und von ihr dicht umschlossen werden, wenn diese früher fest wurde? Sie hätten sich dann nur zwischen den Quarztheilen ausbilden können, aber nicht in sie hinein. In der That sieht es eher darnach aus, als wenn solche Mineralien in der Masse zuerst krystallisirt und dann von dem später krystallisirenden Quarz umschlossen worden wären, ohngefähr wie bei den Tafelgelées die Gallerte über Fische, Krebse u. dgl. gebildet wird. — Jede dieser Hypothesen hat ihr Gutes und jede ihre schwache Seite, und mit wenigen Worten wiederholt, so ist das Urmeer des Neptunismus eine Forderung, welche die

Erfahrung nicht unterstützen kann, der Plutonismus hat an dem eben erwähnten Umstand einen wesentlichen Widerspruch und der dritten Hypothese können Einwürfe wegen der zunehmenden Temperatur nach dem Erdinnern gemacht werden, wie sie, freilich nur auf geringe Tiefen, beobachtet worden ist. Wie es also eigentlich mit der Erdbildung zuging, wissen wir nicht, indessen ist es immer etwas werth, daß wir theilweise wissen, wie es dabei nicht zugegangen seyn mag. Die bekannten Autoritäten der drei Theorieen sind: Werner für den Neptunismus, Hutton, A. v. Humboldt, L. v. Buch und Elie de Beaumont für den Plutonismus und Fuchs für die zuletzt angegebene Theorie. Der Plutonismus mit der Hebungstheorie kehrte die Altersfolge der Gebirgsbildung, wie sie der Neptunismus angenommen hatte, in so ferne geradezu um, als nun die Granitgebirge nicht mehr als die Urgebirge gelten, sondern späterer Entstehung als viele andere sogar versteinerungführende Felsschichten seyn sollten. Eine solche Revolution gegen die dem Anscheine nach so einfache und wohlbegründete Theorie der Neptunisten erfüllte auch den Meistersänger Göthe mit Wehmuth und er äußert sich darüber in den Versen:

Kaum wendet der edle Werner den Rücken,
Zerstört man das Poseidaonische Reich,
Wenn Alle sich vor Hephästos bücken,
Ich kann es nicht sogleich;
Ich weiß nur in der Folge zu schätzen,
Schon hab' ich manches Credo verpaßt;

Mir sind sie alle gleich verhaßt
Neue Götter und Götzen.
Wie man die Könige verletzt,
Wird der Granit auch abgesetzt;
Und Gneiß der Sohn ist nun Papa!
Auch dessen Untergang ist nah:
Denn Pluto's Gabel drohet schon
Dem Urgrund Revolution;
Basalt, der schwarze Teufelsmohr,
Aus tiefster Hölle bricht hervor,
Zerspaltet Fels, Gestein und Erden,
Omega muß zum Alpha werden;
Und so wäre denn die liebe Welt
Geognostisch auf den Kopf gestellt. —

Natürlich fehlt es nicht an Variationen, welche zu diesen Theorieen componirt wurden und man ist damit so weit gegangen, die ganze Erde als eine Art von organischem Wesen, ähnlich einem Thiere, zu betrachten, und gegen den Plutonismus aus dem Grunde zu eifern, weil die Erdrinde die Haut (Epidermis) der Erde sey und also unter ihr unmöglich ein Feuer als „Erzfeind alles Stofflich-Lebendigen" gedacht werden könne. Es müsse zwar ein Erdinnerfluß bestehen, heißt es, denn er folge mit physiologischer Nothwendigkeit aus der Lebenshaftigkeit des Erdkörpers, dieser bestehe aber nur aus einer kochheißen Wasserlösung, deren Dämpfe, „in den erhabenen Domräumen der Erd-Unterfläche eingenistet, das Hebe-, Durchbruchs- und Umsturz-Amt erblich besitzen und angestammtermaßen seit unvordenklicher Zeit üben." — Solchen Curiositäten begegnet man mehreren in der Geologie; zu

der eben erwähnten möchten wir aber doch bemerken, daß, wenn man einmal von einer physiologischen Lebenshaftigkeit und einer Haut der Erde spricht, die das Feuer als Erzfeind alles Stofflich-Lebendigen nicht vertragen kann, man die Gebirgsbildung wohl einfacher damit erklären könnte, daß eben die Haut des fraglichen Erdthieres mit der Zeit runzlich geworden sey, denn daß dieses Thier nicht mehr gar jung ist, geht aus der Berechnung G. Bischoffs hervor, wonach die Entstehung der Steinkohlen etwa vor neun Millionen Jahren stattgefunden haben muß, was wir übrigens auch nicht geradezu unterschreiben möchten. — Von dem Erdinnern weiß man nur Eines mit ziemlicher Sicherheit, daß nämlich dieses Innere specifisch schwerer seyn müsse als die Oberfläche, denn das mittlere specifische Gewicht der Erde als Ganzes ist über 5 (5,44), während das specifische Gewicht der Oberfläche, nach dem der bekannten Gesteine bestimmt, nicht einmal 3 erreicht. Daraus haben Einige geschlossen, daß Metalle den Kern bilden, Andere, daß durch den Druck von oben die gewöhnlichen Steine dichter und also schwerer werden u. s. w. Durch Leslie aber ist berechnet worden, daß alle bekannten Erdstoffe durch diesen überlastenden Druck so dicht und schwer würden, daß das Gewicht 5 bei weitem übertroffen werden müßte.*) Es könnte also im Erdkern nur eine an sich höchst

*) Vergl. den Schluß dieser Abhandlung.

leichte und elastische Substanz vorhanden seyn, welche trotz des ungeheuern Druckes eben doch nicht dichter und schwerer würde als 5. Dieser Stoff aber sey nach seiner Ansicht das Licht. Da man das Licht gewöhnlich als unwägbar annimmt und als höchst elastisch, so mag es freilich einen bedeutenden Druck aushalten können, bis es fast nocheinmal so schwer wird als ein Kieselstein. Was würde aber wohl geschehen, wenn es so wäre und der Zufall führte bei einem Bohrversuche auf eine mit diesem comprimirten Lichte in Verbindung stehende Spalte?! Das Licht würde sich natürlich mit größtem Ungestüm ausdehnen und hervorströmen als eine prachtvolle Feuerfontäne und es gäbe eine Zeit lang keine Nacht mehr, aber die Erdkugel würde bald hohl und leer werden im Innern, sie würde in Trümmer zusammenfallen und die Riesen unserer Berge würden zusammenstürzend ein furchtbar großartiges Chaos darstellen, oder es würde die Erde in kleine Planeten zerrissen oder als eine grausige Hagelwolke von Meteorsteinen fortfliegen, Gott weiß wohin. — Doch kehren wir aus dem Gebiete der Phantasie wieder zur handgreiflichen Erdrinde zurück.

Außer der Eigenthümlichkeit der Schichtung oder Nichtschichtung haben die Gesteine noch einen andern Charakter, welcher sie in zwei Hauptgruppen theilt. In der einen werden nämlich niemals Versteinerungen von Pflanzen oder Thieren gefunden, in der andern kommen dergleichen vor, manchmal in geringer, manchmal

aber in ungeheurer Menge. Zu den Gesteinen ohne Versteinerungen gehören die **Urfelsarten** und die **vulkanischen Gesteine**. Die Urfelsarten liegen unter den andern und bilden Gebirge, zwischen welchen sich angelehnt die spätern Gesteine gelagert finden und man kann ihnen den Namen, welchen sie führen, immerhin zuerkennen, denn jedenfalls haben sie, ob flüssig oder fest, einen sehr frühen Antheil an der Bildung der Erdrinde genommen. Die vulkanischen Gesteine sehen wir zum Theil vor unsern Augen aus dem Erdinnern hervorkommen, zum Theil aber wissen wir nicht, zu welcher Periode der Gebirgsbildungen sie etwa zu zählen seyen.

Die wichtigsten Gebirgsarten sind folgende: Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Syenit, Thonschiefer, Porphyr, Serpentin und Urkalk. Wir wollen diese Gesteine der Reihe nach näher betrachten und gelegentlich auch einzelne mit ihnen vorkommende Mineralien anführen, welche von Interesse sind.

Der **Granit** ist kein einfaches Mineral, sondern ein krystallinisches Gemenge von **drei** Mineralien, welche Quarz, Feldspath und Glimmer heißen. Vom **Quarz** (der krystallisirten Kieselerde) war schon bei den Kieselsteinen die Rede, da seine reinen Varietäten den Bergkrystall, Amethyst ꝛc. bilden. Der gewöhnliche Quarz des Granits (durch lebhaftes Funkengeben mit dem Stahle leicht kenntlich) ist nur durchscheinend und meistens von graulichweißer Farbe, er zeigt keine regel-

mäßige Spaltbarkeit und hat einen muschligen Bruch. Eine schöne Varietät ist der rosenrothe sog. Rosenquarz (Bodenmais in Bayern, Sibirien). Der Feldspath ist eine Verbindung von Kieselerde, Thonerde und Kali, auch Natrum, und vorzüglich dadurch charakterisirt, daß er nach zwei Richtungen sich spalten läßt, welche gegen einander rechtwinklich sind. Er ist nicht so hart wie der Quarz und kommt theils weiß, theils blaß fleischroth, auch gelblich und grünlich vor. In kleinen Mengen findet sich eine Varietät von einer schön grünen Farbe, diese wird zu Ringsteinen und dergleichen geschliffen und führt den Namen Amazonenstein; andere Varietäten zeigen einen Goldschimmer und heißen Sonnenstein, und einige haben einen weißlichen oder bläulichen Schiller, besonders wenn sie rundlich geschliffen sind, und diese werden Mondstein genannt. Die ersten beiden Feldspath-Varietäten finden sich besonders schön im Ural, der Mondstein kommt in Zeilon, auch in Grönland vor. — Der Glimmer hat in der Hauptsache dieselben Bestandtheile wie der Feldspath, aber in andern Verhältnissen, und ist sehr leicht zu erkennen, indem er sich nach einer Richtung äußerst vollkommen in Blätter theilen läßt. Er hat meistens eine silberähnliche auch goldähnliche Farbe und glänzt auch metallähnlich, deßhalb führt er in der Volkssprache oft den Namen Katzensilber und Katzengold, er kann aber mit Silber und Gold nicht verwechselt werden, denn man kann ihn durch Hämmern nicht ausplatten

und strecken, abgesehen davon, daß er gar leicht ist, durchscheinend ꝛc.

Im Granit sind diese drei Mineralien als ein körniges Aggregat zusammengemengt, manchmal sehr gleichförmig, manchmal mit Vorherrschen des einen oder andern Gemengtheiles. Zuweilen ist auch ein einzelner Gemengtheil in großen selbstständigen Massen ausgeschieden und besonders ist dann ein solches Vorkommen des Quarzes von Wichtigkeit, weil man ihn zur Fabrikation des Glases gebraucht. Auch der Glimmer ist sehr brauchbar, wenn er in durchsichtigen großen Blättermassen vorkommt, wie das an mehreren Orten in Sibirien, auch in Norwegen der Fall ist. Solche Blätter, die bis 12 Zoll groß und noch größer vorkommen, werden als Fensterscheiben (russisches Glas, Marienglas) gebraucht und sind besonders tauglich wegen ihrer Elasticität und weil sie ohne Nachtheil einen hohen Temperaturwechsel vertragen können, daher sie auch von den Bäckern für die Laternen gesucht werden, mit welchen sie in den heißen Backofen zu leuchten haben ꝛc. — Vom Feldspath, welcher ebenfalls oft ziemlich massig im Granit erscheint, wird bei der Porcellanfabrication Gebrauch gemacht; er liefert aber durch Verwitterung, wobei ihm mittelst Wasser das Kali mit einem Theil der Kieselerde entzogen wird, das eigentliche Hauptmaterial für das Porcellan, die Porcellanerde, welche übrigens auch manchmal durch Verwitterung anderer Mineralien als eben Feldspath entsteht. Bei der Fabrika-

tion des Porcellans wird die Porcellanerde mit einem Zusatz von Feldspath, beide fein gemahlen und durch verschiedene Operationen zu einem plastischen Material gebildet, in heftigem Feuer gebrannt, wobei der Feldspath als glasiger Fluß die an sich unschmelzbare Porcellanerde durchdringt und so die bekannte dichte Masse hervorbringt. Bemerkenswerthe Fundorte von Porcellanerde sind Aue bei Schneeberg in Sachsen, Halle, St. Yrieux bei Limoges, Passau, Cornwallis rc. Das erste Porcellan haben die Chinesen fabricirt und zwar schon lange vor unserer Zeitrechnung. Die Portugiesen haben es zuerst nach Europa eingeführt und um 1695 hat man in Frankreich doch ohne günstigen Erfolg versucht es nachzuahmen. Die europäische Erfindung des eigentlichen Porcellans ist aber von dem deutschen Alchimisten Böttcher um 1707 ausgegangen und hat ihm das Leben gerettet, nachdem er endlich zugestehen mußte, daß es mit dem Goldmachen nichts sey.

Der Granit ist eines der schönsten Gesteine, wenn die erwähnten Mineralien, besonders Quarz und Feldspath gleichmäßig und nicht zu großkörnig darin vorkommen und wenn der Feldspath eine röthliche oder gelbliche Färbung zeigt. Berühmt ist der rothe ägyptische Granit, aus welchem die meisten der alten Obelisken gefertigt sind, der Granit von Baveno am Lago Maggiore, von welchem die Säulen der wiederhergestellten Paulskirche in Rom gehauen werden, der Granit von Ingermannland, von welchem das Piedestal

der Statue Peters des Großen in Petersburg (eine Masse von 3 Millionen Pfund Gewicht), der Granit der Vogesen ꝛc. — In manchem Granit sind die Quarz- und Feldspatkrystalle als längliche verdrückte Massen in einandergeschoben und solcher Granit zeigt, auf dem Queerbruche geschliffen, Zeichnungen wie hebräische Schrift, man nennt ihn deßhalb Schriftgranit und schleift ihn zu allerlei Gegenständen. — Als gewöhnlicher Baustein ist der Granit, was Festigkeit und Haltbarkeit betrifft, vortrefflich, er ist aber seiner Härte wegen schwer zu bearbeiten.

Der Granit findet sich in ungeheurer Ausdehnung in den Alpen, im Schwarzwald, Odenwald, Thüringer Waldgebirge, Fichtelgebirge, Böhmerwald- und Riesen-Gebirge, im südöstlichen Frankreich, in den Pyrenäen, in England, im Ural und Altai, in Afrika, Brasilien ꝛc.

Der sogenannte Gneiß hat dieselben Gemengtheile wie der Granit, nur in körnig schiefrigem Gefüge, und im Glimmerschiefer sind die Gemengtheile Glimmer und Quarz ohne oder mit sehr wenig Feldspath. Diese Felsarten kommen häufig zusammen vor und zeigen auch Uebergänge in einander. An sie schließt sich der Thonschiefer an, ein meistens ausgezeichnet schiefriges Gestein aus äußerst fein zertheiltem Glimmer, Quarz, Feldspath und thonigen Theilen zusammengesetzt, besonders durch den Thongeruch characterisirt, welchen er beim Anhauchen oder Befeuchten mit Wasser

entwickelt. Vom Thonschiefer gibt es mehrere Arten und einige seiner Bildungen gehören auch einer spätern Zeit an als die Urgebirge. Das Gestein ist von geringer Härte und von grauer, brauner, braunrother, auch grünlicher und schwarzer Farbe. Seine Eigenschaft, sich leicht in Platten theilen zu lassen und seine mittlere Härte machen ihn in einzelnen Varietäten zu vielen Anwendungen brauchbar, zum Dachdecken, zu Schreibtafeln, Schreibstiften, Wetzsteinen u. dgl. In Frankreich zu Angers, Charleville und Grenoble, bei Lüttich, am Harz zu Goslar und Hüttenrode, in Thüringen, im Baireuthischen, in den Rheingegenden ꝛc. finden sich bedeutende Schieferbrüche. Sie enthalten öfters schiefrigen Quarz, den sogenannten Kieselschiefer als Lagermasse eingeschlossen. Alle diese Gesteine sind theilweise reich an Metallen und Erzen. Die berühmten Silbergruben von Kongsberg in Norwegen und von Freiberg im sächsischen Erzgebirge liegen in Glimmerschiefer und Gneiß, die von Wittichen in Baden in Granit, die Goldgruben des Schlangenbergs in Sibirien und die mexikanischen zum Theil in Thonschiefer, die von Neugranada in Granit, die Kupfergruben Englands in Thonschiefer und Granit, die schwedischen in Gneiß und Glimmerschiefer ꝛc. Auch Eisenerze, Zinnerze, Bleierze ꝛc. finden sich in diesen Felsarten. Als Lagermasse findet sich in diesen Gesteinen auch der Talkschiefer, welcher als Gestellstein dient, zu Dachplatten ꝛc. Der Talk ist eine Verbindung von

Kieselerde und Talkerde und bildet ein fettanzufühlendes, sehr weiches, manchmal wie Glimmer blättriges Mineral und im dichten Zustande den sogenannten Speckstein, welcher (gebrannt) zur Verfertigung von Knöpfen dient, zum Zeichnen auf Tuch ꝛc. — Manchmal gesellt sich zu den Gemengtheilen des Granits noch Hornblende (Amphibol), ein schwärzlichgrünes Mineral, welches nach zwei Richtungen unter einem stumpfen Winkel (124°) sich spalten läßt und aus Kieselerde, Kalkerde, Talkerde und Eisenoxydul besteht. Dadurch entstehen Uebergänge zu dem sogenannten Syenit, welcher wesentlich aus Feldspath, auch Labrador und Hornblende besteht und indem die Gemengtheile sehr fein werden, den sogenannten Diorit bildet. Diese Gesteine kommen auch manchmal schiefrig vor. Besonders der Syenit, welcher seinen Namen von der Stadt Syene (dem heutigen Essen oder Assuan) in Oberägypten erhielt, ist in manchen Abänderungen ein schönes Gestein und wurde von den Alten zu Obelisken und Bildsäulen verwendet. Das ägyptische Labyrinth war mit Säulen von Syenit geziert. Der Syenit ist nicht sehr allgemein verbreitet und kommt unter andern im Gebirge der Bergstraße und des Odenwaldes vor, im sächsischen Erzgebirg, in Ungarn, Schweden, Norwegen (mit Zirkon) ꝛc.

Die Hornblende bildet auch für sich als sog. Hornblendegestein und Hornblendeschiefer lagerartige Massen in Gneiß, Glimmerschiefer ꝛc. Solches Gestein

wird manchmal bei'm Glasschmelzen als Zusatz gebraucht. Mit der Hornblende nahe verwandt und nur durch einen geringern Eisengehalt verschieden oder auch ganz eisenfrei, ist der Tremolit, welcher nicht besonders häufig vorkommt aber eine Erwähnung verdient, weil er in seinen fasrigen Varietäten den meisten sogenannten Asbest (Amianth) bildet. Wer hat nicht von der unverbrennlichen Leinwand der Alten gehört, die aus Asbest gefertigt wurde? Plinius erzählt uns mancherlei davon, merkwürdigerweise aber erwähnt er ihn beim Flachs und sagt, daß es eine Art gebe, die durch Feuer nicht verzehrt werde, sie heißt bei den Griechen Asbest und wachse in den Wüsten Indiens, welche durch Schlangen bewacht werden, in jenen durch die Sonne verbrannten Wüsten wo es niemals regnet Er sagt, daß er Tischtücher von diesem Leinen gesehen habe, welche man statt des Waschens in's Feuer warf und sie daraus wieder schön weiß hervorzog, daß man in solche Leinwand die Leichen der Könige hülle wenn man sie verbrennt, damit die Asche sich nicht mit der des Holzes vermische. Dieses Leinen sey selten und schwer zu verarbeiten und stehe im Preise der Perlen. Der Asbest kommt allerdings zuweilen sehr lang und zartfasrig vor und mancher ist der feinsten Seide ähnlich und läßt sich mit Zusatz von Flachs, welcher nachher verbrannt wird, spinnen und verarbeiten, die Verfertigung von Geweben daraus ist aber gegenwärtig sehr beschränkt und geschieht mehr um der Curiosität willen als zu ernstlichem Ge-

brauche, obwohl man Kleider für Feuerlöscher daraus gemacht hat, Handschuhe u. dgl. Auch Papier ist von Asbest bereitet worden, die meiste Anwendung aber hat man bei den Feuerzeugen gemacht, wo die zündende Substanz des Schwefelhölzchens in Schwefelsäure eingetaucht wird. Man füllt die dazu bestimmten Gläschen mit Asbest und tränkt diesen mit der Schwefelsäure, um damit zu verhindern, daß die Hölzchen zu tief in die Säure eingetaucht werden. Zu diesem Gebrauch ist viel Asbest aus Tyrol unter dem Namen Federweiß in den Handel gekommen. Die Alten machten auch Lampendochte daraus und in Grönland wird er noch hiezu gebraucht. Langfasrige Varietäten finden sich in Savoyen Piemont, Tyrol, Oberungarn, Sibirien ꝛc. Dolomieu fand ihn auf Corsika in so großer Menge, daß er ihn statt Werg und Heu zum Einpacken von Mineralien gebrauchte. Er gibt auch an, daß er dort mit Thon zusammengeknetet bei Verfertigung von Töpferwaaren mit Vortheil gebraucht werde. Zum Asbest gehören auch die filzartigen Massen, die man Bergwolle, Bergleder und Bergkork genannt hat. —

Ein zum Theil aus dem Granit sich bildendes zum Theil ganz eigenthümliches Gestein ist der Porphyr, welcher verschiedenen Formationen angehört. Man versteht darunter jedes Gestein, welches eine dichte Hauptmasse hat, in welcher Krystalle wie in einen Taig eingeknetet vorkommen. Diese Hauptmasse, wie auch die Krystalle bilden bei den gewöhnlichen sogenannten Por-

phyren, Feldspath und Labrador, und Quarz in Krystallen oder auch derb als sog. Hornstein. Berühmt sind die rothen Porphyre mit kleinen weißen Feldspathkrystallen, welche aus Aegypten zwischen dem Nil und dem rothen Meere stammen und aus der Gegend des Berges Sinai. In Rom finden sich viele antike Säulen, Badewannen, Vasen u. dgl. welche aus solchem Prophyr gearbeitet sind. In den Vogesen, in Ungarn, auf Corsika, Morea ꝛc. finden sich auch schöne Porphyre von verschiedenen Farben, braunroth, schwarz und dunkelgrün. Theils zum Porphyr, theils zum Serpentin gehören die Gesteine, welche als Material antiker Kunstwerke von den Italienern Verde antico genannt werden.

Der Serpentin ist ein dichtes Gestein, welches von allen ähnlichen durch seine geringe Härte zu unterscheiden ist, denn es läßt sich leicht und milde mit dem Messer schaben und kann auch auf der Drehbank gearbeitet werden. Er kommt meistens dunkelgrün vor, auch bräunlich, schwärzlich ꝛc. und oft streifig und fleckig gezeichnet. Der Serpentin ist ein gleichartiges Gestein und zeigt keine Schichtung. Er besteht aus Kieselerde, Talkerde und Wasser mit etwas Eisenoxydul. Er enthält 12 pr. Ct. Wasser. Wir erwähnen hier zum erstenmale eines Gesteins, welches als einen wesentlichen Bestandtheil Wasser enthält. Dieses Wasser kann nicht etwa durch das Gefühl wahrgenommen oder auf mechanische Weise herausgepreßt werden, denn es ist chemisch mit den übrigen Bestandtheilen verbunden. Man

kann sich aber leicht von dem Wassergehalt überzeugen; wenn man ein Stückchen Serpentin in eine 5 Zoll lange enge Röhre von dünnem Glase schiebt und dann von aussen das Glas an der Stelle wo das Stück liegt mittelst des Löthrohres zum Glühen erhitzt. Dadurch entweicht das Wasser und man sieht es als Thau und in Tropfen sich an die kaltbleibenden Enden der Röhre anlegen. Würde man auf solche Weise einen Zentner Serpentin behandeln, so ließen sich daraus 5 Maaß Wasser gewinnen. Da der Serpentin beträchtliche Lager und Felsmassen, auch kleine Gebirge bildet, vorzüglich in den Alpen gegen Italien, in Sachsen und Schlesien, Frankreich, England und Schottland, so ist die Wassermenge sehr bedeutend, welche in diesem Gesteine verborgen liegt. Einen ähnlichen Gehalt an Wasser besitzt der sog. Chlorit, welcher ausser den Bestandtheilen des Serpentins auch Thonerde enthält und durch Eisenoxydul grün gefärbt einem feinschuppigen grünen Glimmer gleicht, der als Chloritschiefer bedeutende Lager und kleine Berge bildet, in den Karpathen, in Tyrol, Böhmen, Norwegen &c. Manche andere Steine und Salze enthalten noch mehr Wasser als diese und ein gewöhnliches Gestein, der Gyps, enthält 21 pr. Ct., der Alaun 45 pr. Ct., die Soda 63 pr. Ct. chemisch gebundenes Wasser. — Aus Serpentin werden Belegplatten, kleine Säulen, mancherlei Gefässe, Dosen, Schreibzeuge, Pfeifenköpfe u. dgl. gefertigt und zu Zöblitz in Sachsen besteht seit langer Zeit eine eigene Zunft

der Serpentin-Drechsler. Bei den Alten galt er als ein Mittel gegen den Biß der Schlangen, auch sollten Serpentingefässe jedem Gift seine zerstörenden Wirkungen benehmen ꝛc. Sowohl der Name Serpentin als der alte Name Ophit beziehen sich auf die Schlange, es ist aber ungewiß ob wegen der angeblichen Wirkungen oder wegen der streifigen und fleckigen Zeichnung dieses Steines. —

Eine dem Serpentin verwandte Mischung hat der sogenannte Meerschaum, welcher auch manchmal mit ihm vorkommt. Dieses ist ein nicht krystallinisches Mineral von erdigem Bruche, sehr leicht und weich und saugt begierig Wasser ein. Es wird zu den bekannten Meerschaumköpfen geschnitten, welche entweder roh gebraucht oder in Wachs, Milch und Oel gesotten werden. Der Hauptfundort ist Kiltschik in Natolien (Kleinasien), er kommt aber auch an mehreren Orten in Griechenland, Spanien und Mähren vor. —

Wir haben nun eine Felsart zu besprechen, den Kalkstein, welcher von krystallinisch körniger Struktur als Urkalk in den ältesten Gebirgen vorkommt, von dichter Masse aber oder auch erdig einen großen Theil der spätern Gebirgsbildungen ausmacht. Die bisher erwähnten Felsarten bilden nämlich die Unterlage aller übrigen, wenn sie auch oft zwischen ihnen sich erheben. Die überlagerten spätern Gebirge, welche man nach ihrer relativen Altersfolge unter den Namen der Uebergangs- Flötz- und Tertiärgebilde begreift, bestehen we-

sentlich vorzüglich aus Kalksteinen und Sandsteinen, welche abwechselnd auf einander liegen bis zu den neuesten noch täglich sich erzeugenden Gesteinen der nächsten Erdoberfläche.

Der Kalkstein kommt zuweilen in schönen und mannigfaltigen Krystallen (Kalkspath) vor, welche alle nach gewißen Gesetzen, welche übrigens auch für die Krystalle anderer Mineralien gelten, aus einer Gestalt ableitbar sind und diese Gestalt ist in jedem Kalkspathkrystall gleichsam verborgen und wird erkannt, wenn man einen solchen Krystall nach den Richtungen mittelst eines Messers oder Meißels spaltet, nach welchen er sich leicht spalten läßt. Diese Gestalt gleicht einem verschobenen Würfel und heißt Rhomboeder und wird wegen des eben erwähnten Verhältnisses Spaltungsform (Kernform) genannt. Solche Spaltbarkeit verschiedener Art besitzen viele Krystalle, manchmal nur in einer Richtung, wie z. B. der Glimmer, manchmal in mehreren wie Kalkspath, Bleiglanz, Steinsalz, Flußspath rc., so daß bei letztern öfters eine rings von Flächen begränzte Gestalt herausgespalten werden kann, welche oft auch äusserlich erscheint. Beim Kalkstein ist aber die äusserliche Form gewöhnlich anders, z. B. ein sechsseitiges Prisma, eine sechsseitige Pyramide mit ungleichseitigen Dreiecken rc. Die Zahl der verschiedenen Krystallformen und ihrer mannigfaltigen Einigungen (Combinationen) ist bei diesem Mineral weit größer als bei irgend einem andern und geht bis über 700. Eine solche Eigenthümlich-

keit der Vielgestaltung, wie sie den Mineralien zukommt, findet sich in keinem andern Naturreiche. Alle Pflanzen und Thiere einer und derselben Art haben in der Hauptsache eine und dieselbe Gestalt und diese ist ihr wichtigstes Erkennungs- und Unterscheidungsmerkmal, dasselbe Mineral kann aber die verschiedensten Gestalten haben, wie man mit demselben Baumaterial z. B. mit denselben Ziegelsteinen verschieden gestaltete Mauern aufführen kann; die Ziegel sind dieselben, die äussere Form aber zu der sie gefügt wurden, ist eine mannigfaltig wechselnde. Die kleinsten Theile eines Krystalls sind solchen Bausteinen zu vergleichen, der Krystall selbst der Bau. Die Natur baut aber die Krystalle nach bestimmten Gesetzen, welche einen innern Zusammenhang der geschaffenen Gestalten beurkunden und diese Gesetze sind bis zu dem Grad erkannt, daß wir z. B. aus der einzigen gegebenen Spaltungsform des Kalkspaths alle die übrigen an ihm vorkommenden Krystallformen vollkommen ausrechnen und angeben könnten, wenn wir sie auch nie gesehen hätten. Das ist ein Triumph der wissenschaftlichen Mineralogie und keine der andern Naturwissenschaften kennt in ähnlicher Weise die Gesetze der Gestalt. —

Der Kalkstein hat eine geringe Härte und läßt sich mit dem Messer schaben. Er besteht aus Kohlensäure und Kalkerde (in 100 Gewichtsthln. 44 Kohlensäure u. 56 Kalkerde) und ist leicht zu erkennen, wenn man Salzsäure darauf gießt, indem dabei ein lebhaftes

Brausen entsteht. Dieses Brausen rührt daher, daß sich die Salzsäure mit der Kalkerde verbindet und diese also von der Kohlensäure getrennt wird. Die Kohlensäure aber bildet bei dem gewöhnlichen Luftdruck immer ein Gas, wenn sie nicht chemisch gebunden ist und die Entwicklung dieses Gases bringt das Brausen hervor. Wenn man den Kalkstein heftig glüht, so entweicht die Kohlensäure ebenfalls und die Kalkerde bleibt als sogenannter gebrannter Kalk zurück. Bringt man zu diesem gebrannten Kalk Wasser, so verbindet es sich zum Theil mit ihm und dabei entwickelt sich eine große Wärme, wie vom sogenannten Löschen des Kalkes bekannt ist. Um Mörtel zu machen, wird unter den gelöschten Kalk Sand gerührt, welcher quarzige Theile enthält, und mit diesem Gemenge wird gemauert. Das Erhärten des Mörtels geschieht theils dadurch, daß die Kieselerde des Sandes mit dem Kalk sich verbindet, theils auch dadurch, daß dieser aus der Luft wieder allmählig die Kohlensäure anzieht, welche durch das Brennen von ihm getrennt worden ist. Diese Eigenschaft des gebrannten Kalkes und die Fabrikation und Anwendung des Mörtels ist den Alten wohl bekannt gewesen, und schon Plinius im Anfange unserer Zeitrechnung spricht davon und erwähnt der Kalköfen.

Der im Großen vorkommende Kalkstein ist, wie gesagt, manchmal von deutlich krystallinischer Struktur, öfters aber erscheint er ganz dicht oder auch erdig. Der sogenannte Urkalk ist krystallinisch körnig und in einzelnen

Abänderungen sieht er feinkörnigem Zucker sehr ähnlich. Diese feinen Arten haben als Material für Arbeiten der Plastik einen hohen Werth. Zu den vorzüglichsten Brüchen dieses Kalksteins, welcher in der Technik ebenso wie jeder andere zur Plastik und Verzierung taugliche Kalkstein den Namen Marmor führt, gehören die des Pentelikon bei Athen, die von Paros und die von Carrara im Meerbusen von Genua. Das Meisterstück altgriechischer Baukunst, das Parthenon in Athen (ein Werk des Phidias) ist von pentelischem Marmor gebaut; die berühmten plastischen Kunstwerke des Praxiteles, Appolodorus, Cleomenes u. a. sind ebenfalls aus griechischem Urkalk gefertigt; die herrlichen Schöpfungen von Canova und Thorwaldsen sind in carrarischem Marmor verwirklicht. Die alten Brüche des Pentelikon, wo der Urkalk ein mächtiges Lager in Glimmerschiefer bildet, sind in der neuesten Zeit wieder eröffnet worden und das kostbare Material dieses Steines wird von Bildhauern um so mehr gesucht und angewendet werden, als der jetzt brechende carrarische Marmor öfters grauliche Flecken enthält, welche auf das Auge störend wirken. Auch den parischen Marmor hat man wieder zu benützen angefangen. — Varietäten des Urkalkes von geringerem Werthe finden sich zu Wunsiedel im Baireuthischen, zu Schlanders in Tyrol, in den Pyrenäen, in Schweden 2c.

Der dichte Kalkstein, ohne bemerkbare Krystallisation, obwohl auch öfters von Adern des krystallinischen

durchsetzt, liefert in den polirfähigen und farbigen Varietäten den meisten Marmor. Manche Arten desselben führen besondere Namen, so heißt der schwarze Lucullan (nero antico) von dem römischen Consul Lucullus, der ihn sehr hochschätzte und zuerst (wahrscheinlich aus Aegypten) nach Rom bringen ließ; der Muschelmarmor mit Versteinerungen von Schaalthieren heißt Lumachel (von Lumaca die Schnecke); eine Varietät, welche in Frankreich und Spanien vorkommend, aus verschiedenen durch Kalkmasse verbundenen Fragmenten besteht, heißt Breccien-Marmor oder Brocatello. Von der rothen und gelben Farbe benannt und in Italien sehr geschätzt, sind der rosso antico aus Aegypten und der giallo antico aus Macedonien und von Siena. Die Kirchen von Rom sind mit den kostbarsten Marmorarten geschmückt, deren viele antik und von unbekannten Fundorten stammen.

Wiewohl die Marmore eben nicht selten sind, so ist doch nur ein sehr kleiner Theil des dichten Kalksteins von der Qualität, als Marmor dienen zu können. Bei weitem der meiste Kalkstein ist von unansehnlicher Farbe und ungleich in der Masse und läßt sich wegen mancherlei Zerklüftungen nicht in großen Stücken arbeiten, obwohl er als Baustein in vielen Gegenden verwendet wird. So ist fast ganz Paris aus dem Kalkstein der Umgegend gebaut, ebenso Lyon, Marseille, zum Theil Rom und viele Städte Oberitaliens, die Pyramiden Aegyptens u. s. f. Dieser sogenannte gemeine Kalk-

stein enthält häufig Versteinerungen und diese sind zum Theil verschieden, je nach dem Alter der Formation. Von unten nach oben folgen sich in der Lagerung und im Alter (auf die Urfelsarten) die nachstehenden Hauptformationen des Kalksteins:

1) Der Uebergangskalk mit Versteinerungen eigenthümlicher Mollusken (Trilobiten, Orthoceratiten), Korallen ꝛc. am Harz, in Westphalen, Böhmen, England ꝛc.

2) Der Bergkalk oder Kohlenkalkstein mit der Steinkohlenformation (England, Belgien), in welcher sich Farrenkräuter, Schachtelhalme, Palmen, Seemuscheln und die ersten Fische finden.

3) Der Zechstein mit dem sogenannten Kupferschiefer, in welchem zum Theil dieselben Fische angetroffen werden (Mannsfeld, Harz, England).

4) Der Muschelkalk mit vielen Muscheln, Radiarien, auch Resten von krokodillartigen Thieren ꝛc. (Würtemberg, Unterfranken, Vogesen ꝛc.)

5) Der Lias mit Skeletten und Gebeinen großer krokodillartiger Thiere, Fischen, Mollusken ꝛc. (Würtemberg, Mittelfranken, England.)

6) Der Jurakalk mit dem Rogenstein, Oolith, mit vielen Ammoniten, Belemniten, Muscheln, Amphibien, Krebsen, Fischen, den ersten Insekten, Libellen ꝛc. (Jura, rauhe Alp, Bayerische Alpen.)

7) Die Kreide ebenfalls mit vielen zum Theil eigenthümlichen Versteinerungen (Frankreich, England rc.).

8) Der Grobkalk und 9) der Süßwasserkalk (Gegend von Paris, Wien, Niederland), in welchen See- und auch Süßwassermuscheln, auch Süßwasserfische und die ersten Reste von Säugethieren und Vögeln angetroffen werden (erstere zum Theil von riesenhafter Größe, Mastodon, Mammuth rc.), welche sich noch häufiger in den darüber liegenden Schichten von Sand, Thon und Geröllen finden, die man mit dem Namen Diluvium oder Fluthland bezeichnet hat.

Milliarden von Seethieren sind in den verschiedenen Kalkformationen und in den zwischenliegenden Sandsteinschichten begraben und geben die Kunde eines ehemaligen Meeres, welches über die ganze Erde gewogt hat. Dabei müssen Zeitabschnitte vorgekommen seyn, in welchen sich Inseln gebildet haben, welche dann mit einer eigenthümlichen Flora sich bekleideten. Dazu geben uns die Steinkohlenflötze die Belege und aus der Art der Pflanzen, von welchen sie abstammen, erweist sich, daß damals das Klima dem unserer jetzigen Tropen gleich kam. Solches Land ist wiederholt in den Fluthen untergegangen und Gesteinsschichten haben sich darüber gelagert, um abermals ein höher liegendes Land zu bilden, welches wieder von Pflanzen bedeckt und allmählig auch von Amphibien, endlich von eigentlichen Landthieren bewohnt wurde. Eine besonders merkwür-

dige Periode dieser Zeiten fällt in die Bildung des Lias und Jurakalks. Da lebten furchtbare Thiere in den Buchten der mit seltsamen Pflanzen bewachsenen Inseln, Thiere wie sie die Phantasie kaum bilden kann, wenn sie Drachen und Lindwürmer in ihre Romanzen dichtet. Sie hatten Aehnlichkeit mit dem Krokodil, und manche Arten erreichten eine Länge von 45 Fuß, manche hatten einen Hals, der dem Körper einer Schlange ähnlich war, einige glichen scheußlichen Vampyren. Wir finden die Skelette dieser Thiere, welche unter dem Namen Ichthyosaurus, Megalosaurus, Plesiosaurus und Pterodactylus bekannt sind, noch wohl erhalten in einzelnen Lagern jener Formationen und als Fundorte sind dafür vorzüglich berühmt Boll in Würtemberg, Banz in Franken, Solenhofen im Eichstädt'schen, Lyme Regis in England ꝛc. Durch einen besondern Reichthum an Fischen und Krebsen und durch das Vorkommen von Libellen, Käfern und der seltenen Pterodactylen zeichnet sich der Kalkschiefer von Solenhofen, Pappenheim und Eichstädt aus. Dieser Kalkschiefer ist noch in anderer Beziehung interessant, weil er die lithographischen Steine liefert. Er läßt sich leicht in Platten absondern und diese werden dann mit kleinen Hämmern zugerichtet und abgeschliffen. Beim Lithographiren wird auf den Stein mit einer harzigen fetten Tinte oder Kreide gezeichnet und dann der Stein ganz leicht geätzt und gummirt, es haftet dann die Druckschwärze nur an den gezeichneten Stellen. Der Solenhofer- (Kellheimer-) Kalkschiefer,

mit welchem der Erfinder der Lithographie A. Sennefelder um 1795 in München die ersten Versuche anstellte, hat sich bis heute unter allen ähnlichen Steinen für die genannte Kunst am geeignetsten gezeigt und wird in die ganze Welt versandt. Er dient auch zu Belegplatten, Tischplatten, Dachziegeln, als Baustein ꝛc. Die Arbeiter der Brüche achten sorgfältig auf die Versteinerungen, welche nicht selten sehr theuer bezahlt werden, und wie dieser Stein in der Lithographie Tausende beschäftigt und manchen Künstler reich gemacht hat, so sind auch seine Versteinerungen vielfältig wie der Fund eines Schatzes begrüßt worden. Wie mancher arme Maurer, der eine Kellheimer Platte vermauert, begräbt sein Glück ohne es zu wissen, wie mancher erwirbt mit einem einzigen Hammerstreich, der z. B. einen schönen Krebs oder gar einen Pterodactylus zu Tage bringt, was er mit der mühseligsten Arbeit vieler Wochen nicht zu verdienen im Stande ist! —

Der gewöhnliche Kalkstein ist häufig mit Thon gemengt und mancher enthält davon 20 = 30 pr. Ct. und darüber. Zu diesen thonhaltigen Kalksteinen gehören der hydraulische Kalk und der Mergel. Ehe wir aber diese Kalksteine weiter betrachten, wird es zweckmäßig seyn, Einiges von dem Thon überhaupt anzuführen. Der Thon ist eine chemische Verbindung zweier Erden, der Kieselerde und der (nach ihm benannten) Thonerde mit einem gewissen Gehalte an Wasser. Er ist ohne Krystallisation, weich, fettig anzu-

fühlen, giebt angehaucht einen eigenthümlichen Geruch und brennt sich im Feuer hart, wobei er sich zusammenzieht. Mit Wasser läßt sich der meiste Thon zu einer plastischen Masse kneten und dient so als Material der Töpferei. Man formt mit dem feuchten wohl gekneteten Thon die Gefäße, trocknet sie und brennt sie dann, um sie hart und fest zu machen. Mancher Thon ist weiß, mancher gelblich, graulich oder auch von bunten Farben. Der gelbliche ist von fein eingemengtem Eisenocker gefärbt, welcher eine Verbindung von Eisenoxyd und Wasser ist. Wenn man diesen brennt, so wird das Wasser ausgetrieben und dann bleibt das wasserfreie Eisenoxyd als färbendes Mittel, weil dieses aber roth ist, so nimmt ein gelblicher Thon nach dem Brennen auch eine rothe Farbe an, wie wir dieses an den meisten Ziegelsteinen sehen können. Der Thon *) ist sehr allgemein verbreitet und kommt vorzüglich in neueren Gebirgen vor und im aufgeschwemmten Land. Er bildet meistens lagerartige Massen, welche manchmal eine Mächtigkeit (Dicke) von 300=500 Fuß erreichen. Seine Anwendung, wie sie heut zu Tage geschieht, ist auch den Alten schon bekannt gewesen. Plinius spricht von Mauern und Häusern aus Thon und Zweigen gebaut. Gebrannte Ziegelsteine werden schon in der Genesis er-

*) Lehm heißt ein unreiner mit Sand und kohlensaurem Kalk gemengter Thon, zu den feinern Thonarten, die aber nicht plastisch sind, gehören auch der Bolus, das Steinmark und die Walkerde.

wähnt und von den Mauern Babylons wird angegeben, daß sie von breiten mit Harz gekitteten Ziegelsteinen aufgeführt waren. Als berühmt werden im Alterthum die Töpferarbeiten von Samos genannt und man liest auch, daß Thongeschirre zum Luxus gehörten. Kaiser Vitellius ließ eine Schüssel machen, welche eine Million Sesterzien (über 33,000 fl.) kostete. Thönerne Röhren für Wasserleitungen, Oefen zur Heizung der Bäder, auch Särge wurden von den Alten aus gebranntem Thon gefertigt und die Bildhauer machten ihre Modelle in Thon wie noch heute. Auch Formen zum Metallgusse kamen vor, und man liest in der Bibel, daß Salomon in eine solche Erde Vasen vom reinsten Erze gießen ließ. — Es ist oben schon gesagt worden, daß die Porcellanerde ebenfalls eine Art von Thon ist. — Die feinsten Thonarten werden zur Fabrication der sogenannten kölnischen Pfeifen verwendet.

Ein mit der geeigneten Quantität Thon gemengter Kalkstein erhält bei gelindem Brennen die merkwürdige Eigenschaft, mit Wasser ohne weitern Zusatz sogleich zu erhärten und einen vorzüglich unter Wasser vortrefflich haltenden Mörtel zu geben. Darauf bezieht sich der Name hydraulischer Kalk. Es wird beim Brennen eine eigenthümliche Verbindung des Thones mit dem Kalk gebildet, welche geeignet ist, auch Wasser chemisch aufzunehmen und daher im Wasser besonders gut hält. Der meiste sogenannte Mergel kann als ein hydraulischer Kalk von erdiger Formation angesehen werden, er

ist im Großen oft schiefrig, Mergelschiefer, und begleitet lagerartig und schichtenweise die verschiedenen namentlich jüngern Kalkformationen. Der Mergel verräth seinen Thongehalt gewöhnlich schon durch den Thongeruch beim Anhauchen, übrigens kann man sich leicht von dem Gehalte eines Kalksteins an Thon überzeugen, wenn man den Stein pulverisirt und dann so lange Salzsäure darauf gießt, bis alles Brausen aufgehört hat. Die Kalktheile lösen sich auf und die Thontheile bleiben zurück. — Der Mergel wird in der Landwirthschaft häufig zur Verbesserung des Bodens angewendet, indem er namentlich für einen magern Kalk- und Sandboden als Verdichtungsmittel dient. — Zu den erdigen Varietäten des Kalksteins gehört auch die Kreide, welche so häufig zu Schreibstiften gebraucht und zum Tünchen und Anstreichen angewendet wird, wozu sie oft mit Wasser zerrieben und geschlemmt wird (Wiener-Weiß). Sie kommt in großer Ausdehnung im nördlichen Frankreich vor, im südöstlichen England, auf den dänischen Inseln, in Rheinpreußen, Niederland rc. In der Kreide findet sich häufig ein sehr bekanntes Mineral eingeschlossen, nämlich der Feuerstein, welcher wesentlich aus Kieselerde im unkrystallinischen Zustande besteht. Er bildet Knollen und stumpfe Blöcke, woraus man zur Verfertigung der Flintensteine zuerst dicke Schiefer spaltet und diese dann nach der verlangten Form verkleinert. Ein geschickter Arbeiter schlägt in 2—3 Tagen 1000 Flintensteine. Sonst ha-

den sich viele Gemeinden in Frankreich mit diesem Erwerbszweig beschäftigt, gegenwärtig hat die Einführung des Knallfeuers und der Streichzündhölzer den Gebrauch des Feuersteins sehr vermindert. — Sowohl in manchen Feuersteinen als in manchen Kreidearten und in den unreinen Varietäten des erdigen Quarzes, welche Trippel, Klebschiefer und Polirschiefer heißen, hat man jene merkwürdigen Infusorien gefunden, welche manchmal Gesteinsschichten bis zu 14 Fuß Dicke bilden. Diese Thierchen oder vielmehr ihre Reste sind so klein, daß der Berechnung zu Folge ein Kubikzoll des genannten Klebschiefers deren 41,000 Millionen enthält. —

Die jüngste Kalkformation, welche noch täglich sich bildet, ist die des Kalksinters oder Kalktuffs. Der Kalksinter (Travertino der Italiener) entsteht durch Absatz von kohlensaurem Kalk aus kalkführenden Wässern, in welchen er durch Kohlensäure aufgelöst ist. Sowie dergleichen Wässer zu Tage kommen, entweicht allmählig diese lösende Kohlensäure und der gelöste Kalksinter schlägt sich nieder. Geschieht dieses beim Durchsickern eines solchen Wassers durch die Decke einer Höhle, so setzt jeder Tropfen etwas Sinter ab und es bilden sich Zapfen wie die Eiszapfen, sog. Stalaktiten und Tropfsteine. Bildet der Kalksinter einen Ueberzug auf irgend einem Gegenstande, so nennt man das Incrustation. Durch ihre mannigfaltigen Stalaktiten berühmt sind die Muggendorfer-Höhlen in Franken, die von Antiparos und Thermia im griechischen Archipel, die

Adelsberger Grotte in Illyrien, die Baumannshöhle am Harz, die Höhle von Kirkdale in Yorkshire, von Montserrat in Catalonien ꝛc. Von diesen Höhlen mag nebenher als ein Beispiel, wie auch in der Naturforschung verrückte Phantasien ihr Feld suchen, angeführt werden, daß unter andern ein Vorwelts-Spekulant sie für die versteinerten hohlen Schädel, Luftröhren ꝛc. von Urthieren ausgesprochen hat. Diese Thiere hätten demnach manchmal eine Größe bis zu einer Quadratmeile im Umfang gehabt, die Guacharo-Höhle in Amerika von 2500 Fuß Länge, sei die versteinerte Luftröhre eines langhalsigen Riesenvogels ꝛc. — Die Menge von Kalksinter, welche kalte und heiße Quellen zuweilen absetzen, ist ausserordentlich groß. Im Florentinischen haben die heissen Quellen von San Vignone lagerartige Massen von 250 Fuß Länge und bis 200 Fuß mächtig gebildet, die drei warmen Quellen der Bäder von San Filippo, welche sich in einen Sumpf ergießen, haben da in ohngefähr 20 Jahren eine 30 Fuß mächtige Travertinmasse abgesetzt; ähnliche bedeutende Bildungen findet man bei Terni und in der Nähe der heißen Bäder von Viterbo im Kirchenstaat, auf den griechischen Inseln, zu Karlsbad ꝛc. Ungeheure Kalktuffmassen haben auch die Quellen von Kanstadt bei Stuttgart gebildet. — Der Kalksinter ist ein guter Baustein und von römischem Travertino sind theilweise die Peterskirche, das Colosseum und viele altrömische Gebäude erbaut. — Im Anschlusse sind hier noch zwei Mineralien zu er-

wähnen, wovon das eine wie der Kalkstein aus kohlensaurer Kalkerde besteht, aber mit einer andern Krystallisation, das andere als Bestandtheile kohlensauren Kalk mit kohlensaurer Bittererde enthält. Diese Mineralien sind der Arragonit und Dolomit. Der Arragonit unterscheidet sich wesentlich vom Kalkstein nur durch die Krystallisation, seine Krystalle können nicht wie die des Kalkspaths nach einem Rhomboeder gespalten werden, bilden rhombische und ungleich winkliche sechsseitige Säulen und kommen oft spießig und nadelförmig oder zu stänglichen Massen zusammengehäuft vor. Im Ganzen findet sich der Arroganit nicht in grossen Massen, obwohl er an vielen Fundorten vorkommt, in besonders schönen Varietäten zu Molina und Valencia in Arragonien, zu Dax in Frankreich, Bilin in Böhmen, Leogang im Salzburgischen, Tyrol ꝛc. Hieher gehört auch die sogenannte Eisenblüthe, welche in staudenförmigen und kolbenförmigen Gestalten von weißer Farbe und vorzüglicher Schönheit in der sogenannten Schatzkammer am Erzberg bei Eisenerz in Steyermark vorkommt. — Der Dolomit, nach dem französischen Geognosten Dolomieu benannt (Bitterspath, Bitterkalk), gleicht in der Krystallisation, Spaltbarkeit ꝛc. dem Kalkspath, er ist aber leicht von ihm zu unterscheiden, weil er mit Salzsäure befeuchtet nicht braust. Das Brausen zeigt sich erst, wenn er zu Pulver zerrieben wurde. Dieses Mineral kommt krystallinisch und dicht in grossen Massen vor, zum Theil in Urfelsarten eingelagert oder mit ver-

schiedenen Kalkformationen, besonders mit dem Jura-kalk, so um Bamberg, Muggendorf, Streitberg, wo er die vorerwähnten Höhlen bildet. Ausgezeichnet findet er sich auch im Fassathal in Tyrol, am St. Gotthard ꝛc. und seine Berge und Felsen haben meistens seltsame thurmähnliche Gestalten oder gleichen mit ihren Kuppen verfallenen Mauern und Schlössern. Der Dolomit wird wie der Kalkstein als Baustein, zur Bereitung des Mörtels, des hydraulischen Kalkes u. dgl. gebraucht, auch zur Fabrikation von Bittersalz. Dieser Stein kann in Beziehung auf wissenschaftliche Erklärung seiner Bildung ein wahrer Stein des Anstosses genannt werden, denn die Geognosten streiten sich seit 24 Jahren darüber und haben noch nicht einig werden können. Der Streit dreht sich hauptsächlich um die Annahme, daß der Dolomit ein auf vulkanischem Wege umgewandelter Kalkstein sey, nur weiß man nicht, wie auf diesem Wege die kohlensaure Bittererde hat in ihn hineinkommen können. —

Es ist oben gesagt worden, daß die Erdrinde in den auf die Urfelsarten folgenden Gesteinsschichten vorzüglich von Kalksteinen und Sandsteinen, welche mit einander abwechseln, gebildet werde, und wir haben die vorzüglichsten Kalkformationen in Kürze besprochen. Was die Felsarten betrifft, welche man Sandstein nennt, so bestehen sie wesentlich aus gröbern oder feinern Körnern von Quarz, Feldspath, Glimmer, mit kleinen Frag-

menten von Granit, Thonschiefer rc. und diese Körner und sandigen Theile sind durch ein quarziges oder thoniges, zuweilen auch kalkiges Bindemittel zusammengehalten. Wenn solche Gemengtheile größer werden, so bilden sie die sogenannten Breccien und Conglomerate, welche öfters Uebergänge zu den Sandsteinen zeigen. Die Sandsteine bilden ebensoviele Formationen wie der Kalkstein und werden durch die Lagerung unterschieden. Die wichtigsten sind, von den ältesten angefangen, folgende: Grauwacke meist ein grobes Gemeng von Quarz, Kieselschiefer, Thonschiefer rc. reich an erzführenden Gängen (Harz, Taunus, Thüringer-Wald, Schottland, Skandinavien); alter rother Sandstein; Kohlensandstein; Todtliegendes, weil das Erscheinen dieses Sandsteins den Bergleuten im Mannsfeldischen ein Zeichen ist, daß sie die Gränze erzführenden Gesteins erreicht haben, (Thüringen, Kurhessen); bunter Sandstein, Keupersandstein, Liassandstein, Quadersandstein, Molasse oder Braunkohlensandstein. Die festen Arten des Sandsteins werden als Baustein und zu Mühlsteinen verwendet, die besonders feinen werden zu Wetz- und Schleifsteinen gebraucht. Unter den Conglomeraten ist vorzüglich die sogenannte Nagelflue zu erwähnen, welche aus Geschieben von Kalkstein, Sandstein, Granit, Porphyr rc. besteht, die durch ein kalkiges Bindemittel zusammengekittet sind. Man gebraucht dies Gestein als Baustein. —

In den verschiedenen Kalk- und Sandsteinformationen finden sich in untergeordneten Massen mancherlei Mineralien, wovon aber einige von besonders hoher technischer Wichtigkeit sind. Dahin gehören die Stein- und Braunkohlen, das Steinsalz, der Gyps, Schwefel und andere, die wir nun näher besprechen wollen.

Die Stein- und Braunkohlen werden eigentlich mit Unrecht zu den Mineralien gezählt, denn sie sind organischen Ursprungs und in einer gewissen Art verhält es sich damit wie mit Aesten, Wurzelstücken u. dgl. die in einem Torflager begraben sind. Sie gehören mehr in die Wissenschaft der Verwesung, die einen Theil der organischen Chemie ausmacht, weil aber ihr Vorkommen in den Gebirgsschichten in mehrfacher Hinsicht von Wichtigkeit ist, so finden sie auch gewöhnlich in der Mineralogie und Geognosie eine Stelle. Diese Kohlen sind die Reste einer Vegetation, welche in ihrer Blühte kein Menschenauge gesehen; denn damals gab es noch keine Menschen, nur haifischartige und krokodilartige Ungeheuer, und in den jüngern Bildungen zum Theil auch Thiere, die dem Elephanten und Rhinoceros ähnlich waren, mochten sie gekannt und in ihren Schilfen und Wäldern gehaust haben. In den Steinkohlenlagern finden sich riesige Schachtelhalmarten, baumartige Farenkräuter bis zu 50 Fuß Höhe, bärlappartige Gewächse bis 60 und 70 Fuß Höhe, Palmen rc., in den untern Schichten der Braunkohlen kommen auch Palmen vor, Laubhölzer von tropischem Charakter

und verschiedene Coniferen, in den obern erscheinen Fichten, Tannen, Ahorn, Pappeln 2c. In den Braunkohlenlagern von Friesdorf bei Bonn wurde ein fossiler Baumstamm in aufrechter Stellung gefunden, welcher 11 Fuß Durchmesser hatte und 792 Jahresringe zählte. Man kann daraus wohl ersehen, welche mächtige Zeitperioden über die Erde hingegangen sind, und obwohl es die Chemie in hohem Grade versteht, wirkende Kräfte zu verstärken und zu concentriren und obwohl diese Zauberin oft in wenigen Minuten zu Stande bringt, was bei dem gewöhnlichen Naturgang der Dinge nur in vielen Jahren geschehen kann, so mahnt doch die Betrachtung über die ungeheuere Summe der vergangenen Zeit, die Experimente des Laboratoriums nicht rücksichtslos zu überschätzen, wenn es sich darum handelt, grosse geologische Erscheinungen zu beurtheilen und zu erklären; denn an sich sehr schwache Agentien können durch eine fortdauernde Wirkung von Jahrtausenden Resultate hervorgebracht haben, die man nicht für möglich halten möchte.

Wir kennen die Bestandtheile des Holzes hinlänglich genau, um zu ersehen, welche Veränderungen stattfinden, wenn es in den Zustand der Braunkohlen oder der eigentlichen Steinkohlen übergeht. Drei Elemente: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bilden die Holzfaser; sowie das Leben der Pflanze aufhört, treten durch einen allmähligen Vermoderungsproceß diese Elemente zu Verbindungen zusammen, welche vorher im Holze

nicht vorhanden waren und mit der Bildung dieser Verbindungen tritt ein Zustand von Verkohlung ein. Es verbindet sich nämlich ein Theil des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff zu Kohlensäure, ein anderer mit dem Wasserstoff zu Kohlenwasserstoff und ein Theil des Wasserstoffs mit dem Sauerstoff zu Wasser. Kohlensäure und Kohlenwasserstoff gehen gasförmig fort und würden der Sauerstoff und Wasserstoff hinreichen allen Kohlenstoff zu solchen Verbindungen zu bringen, so könnte sich unter günstigen Umständen das Holz allmählig ganz in solche Gase zersetzen, dieses ist aber nicht der Fall und es bleibt daher Kohlenstoff übrig. Wenn wir nicht durch die Lagerungsverhältnisse wüßten, daß die Steinkohlen älter sind als die Braunkohlen, so könnte uns die Beobachtung davon überzeugen, daß bei jenen die Zersetzung weiter fortgeschritten ist als bei diesen, sie enthalten nämlich mehr Kohlenstoff und weniger Wasserstoff und Sauerstoff, während die Braunkohlen, besonders in den Varietäten, welche bituminöses Holz heissen und eine ganz deutliche Holztextur zeigen, in ihrer chemischen Zusammensetzung dem unzersetzten Holze weit näher stehen. Es gibt eine Kohlenart, welche Anthracit (Kohlenblende) heißt und welche in ältern Formationen vorkommt als die Steinkohle. Diese Kohle kann als das Endresultat der eben besprochenen Veränderungen angesehen werden, sie enthält öfters nur noch Spuren von Wasserstoff und Sauerstoff. Der Anthracit hat ein metallisches Ansehen und eisenschwarze Farbe. Er

dient mit Anwendung von Gebläsen als gutes Brennmaterial vorzüglich in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, wo die Ausbeute im Jahre 1835 gegen 11 Millionen Centner betrug. —

Die eigentlichen Steinkohlen oder Schwarzkohlen sind den Braunkohlen nicht selten so ähnlich, daß sie an Handstücken nicht unterschieden werden können; denn obwohl viele Braunkohlen eine braune Farbe haben, so sind doch auch sehr viele schwarz wie die Schwarzkohlen. Ein gutes Unterscheidungsmittel liefert ihr Verhalten zur Kalilauge. Wenn man pulverisirte Schwarzkohlen mit dieser Lauge kocht und dann filtrirt, so nimmt die Flüssigkeit nur eine blaß weniggelbe Farbe an, wenn man aber Braunkohlen so behandelt, so geben sie eine braune, meistens dunkelbraune, Auflösung. —

Wie schon gesagt wurde, sind die Schwarzkohlen in ältern Gebirgen mehr zu Hause als die Braunkohlen. Die Schwarzkohlen bilden mit dem Kohlensandstein, Schieferthon und rothen Sandstein eine große Formation und kommen mit diesem Gestein wechselnd in Schichten oder Flötzen vor, welche 3 — 8 Fuß mächtig sind, deren aber oft viele übereinander liegen. Man hat Steinkohlen in Santa Fe de Bogota bis zu einer Höhe von 8000 Fuß angetroffen und bei Whithaven in England in einer Tiefe bis über 300 Fuß unter dem Niveau des Meeres. Das Steinkohlengebirge ist sehr verbreitet, und Deutschland, das nördliche Frankreich und Belgien, vorzüglich aber England sind reich an ergiebigen Gru-

ben. Bekannt sind die Lager auf dem linken Rheinufer bei St. Ingbert, Saarbrücken, Eschweiler, Aachen rc. in Westphalen, am Harz, in Böhmen, Thüringen, Sachsen, Schlesien rc.

Die Baue von Aniche, Anzin bei Valenciennes, Mons, Charleroi, Namur und Lüttich sind ebenfalls sehr reich. Die belgischen Gruben liefern jährlich gegen 64 Millionen Centner, die preußischen 40 Millionen, die des österreichischen Kaiserstaates 7 Millionen. Von größter Bedeutung aber sind diese Formationen in England. Nur allein die Baue von Newcastle in Northumberland liefern jährlich gegen 200 Millionen Centner. Große Baue sind ferner in der Gegend von Withehaven, Glamorgan in Schottland, um Edinburg, Glasgow rc. Die Produktion aller Steinkohlengruben von Großbrittanien übersteigt jährlich 400 Millionen Centner und beschäftigt über 100,000 Menschen. Der Ertrag wird zu 9 Millionen Pfund Sterling angegeben. — Portugal, Spanien und Italien enthalten wenig bekannte Steinkohlengruben, ebenso Schweden, Norwegen und Rußland, China soll sehr reich daran seyn, auch das nördliche Amerika.

Die Steinkohlen sind als Brennmaterial und als Material zur Gasbeleuchtung von größter Wichtigkeit und gar viele Gruben, welche dieses so eigenthümlich verkohlte Holz der Vorwelt beherbergen sind wahre Goldgruben geworden. Als Brennmaterial werden sie

bei uns etwa seit 100 Jahren gebraucht, während die Chinesen nach Angabe des Marco Polo schon zu seiner Zeit (1270) Steinkohlen brannten. Man verwendet sie entweder unmittelbar oder auch, nachdem man zuvor die flüchtigen Bestandtheile ausgeschieden und zur Gasbeleuchtung benützt hat. Wenn man nämlich die Steinkohle in einem verschlossenen Gefäße, welches mit einem Abzugrohre für das Gas versehen ist (in einer Retorte), erhitzt, so entwickelt sich nebst andern flüchtigen Stoffen ein Kohlenwasserstoffgas, welches in der gehörigen Reinheit dargestellt mit schönem weißen Lichte brennt. Dieses Gas wird in großen mit Wasser gesperrten Behältern (Gasometern) gesammelt und in Röhren dann zum Verbrauche weiter geleitet. Die in den Retorten bleibenden Rückstände der Kohlen heißen Coaks und bestehen außer einigen erdigen Beimengungen nur aus Kohlenstoff und geben ein vortreffliches Brennmaterial. Bei dieser Behandlung erleiden die besten Steinkohlen eine Art von Schmelzung und die Coaks bestehen dann aus porösen anfgequollenen Massen von grauem metallischem Ansehen. — Das brennbare Kohlenwasserstoffgas der Steinkohlen zur Beleuchtung anzuwenden, versuchte zuerst, doch nur als Experiment, Lord Dundonald, um 1786. Die Erfindung der betriebsmäßigen Gasbeleuchtung verdankt man aber dem Engländer Murdoch um 1789; doch wurde die Gasbeleuchtung für Straßen erst 1812 in London eingeführt und 1815 in Paris. Auch der sächsische Chemiker Lampadius und der Franzose Le-

von haben schon frühzeitig auf diese Anwendung aufmerksam gemacht. — Wie ungeheuer der Verbrauch an Steinkohlen für die Gasbeleuchtung sei, kann man aus folgenden Angaben entnehmen. Um London für ein Jahr zu beleuchten, werden 2646 Millionen Kubikfuß Gas erfordert und dazu 363,000 Centner Kohlen verwendet; in der längsten Nacht werden 13 Millionen Kubikfuß Gas verbrannt, welche von 17900 Centnern Kohlen geliefert werden. Es sind 176 Gasometer vorhanden und die Retorten aus Gußeisen wiegen über 45,000 Centner. Wenn man die gegenwärtige Verbreitung der Gasbeleuchtung und die Verwendung der Steinkohlen und Coaks als Brennmaterial erwägt, und wie viele Tausend Menschen dabei Arbeit und Unterhalt gewinnen, so sieht man wohl ein von welchem Werthe diese mumienartigen Leichen einer vergangenen Urvegetation für die Technik sind und für die Bedürfnisse und Annehmlichkeiten des Lebens. Es bietet die Erde aber selten ein Gut, welches nicht auch Opfer kostete und es denken wohl wenige daran, wenn sie das strahlende Gaslicht in Theatern und festlichen Sälen bewundern, daß ein ähnliches Gas in den dunkeln Gruben und Schachten der Kohlenbaue der Schrecken der armen Arbeiter ist und leider nur zu oft Tod und Verderben verbreitet. Es entwickelt sich nämlich aus den Kohlenlagern das sogenannte Grubengas, welches in Höhlungen eingeschlossen, oft plötzlich hervorströmt und mit der atmosphärischen Luft sich mengend und

durch das Grubenlicht entzündet furchtbare Explosionen veranlaßt, wodurch nicht selten der Bau verschüttet und Alles in den Trümmern begraben wird. Es sind dieses die furchtbaren sogen. schlagenden Wetter, welche in den Gruben von Frankreich, Belgien und England von 1827—1842 gegen 9600 Arbeiter getödtet oder verstümmelt haben. Trotz der Davy'schen Sicherheitslampe kostet die Kohlengewinnung dieser Länder jährlich an 600 Menschenleben. Die erwähnte Lampe, eine Erfindung des berühmten englischen Chemikers Davy, besteht aus einer kleinen Laterne, welche von einem sehr engen Drathnetz umschlossen ist. Wenn explodirendes Gas vorhanden so verbrennt es innerhalb der Lampe, der abkühlende Metalldraht aber verhindert, daß sich die Verbrennung nach Außen fortsetzt. — Solches Gas entwickelt sich auch an der Oberfläche der Erde in mehreren Gegenden und die sogenannten toskanischen Erdfeuer, die Feuer von Velleja, Pietra Mala ꝛc. rühren von solchen Gasausströmungen her. —

Die Braunkohlen kommen mit Sandstein (Molasse), thonigen Schichten und Schieferthon meistens in Gebirgsbildungen vor, welche jünger sind als die Kreideformation. Sie liegen gewöhnlich am Fuße der Gebirge und berühren die Erdoberfläche. Sie sind sehr allgemein verbreitet, in Thüringen, in Sachsen und Hessen, in der Rhön und im Rheinthal zwischen Bonn und Cöln, in Böhmen, Ungarn, Frankreich, England ꝛc. In großer Menge kommen sie am Fuße der bayerischen

Alpen vor. Da sie weniger Kohlenstoff enthalten als die Schwarzkohlen und mehr erdige Gemengtheile so geben sie auch ein weniger gutes Brennmaterial als diese, doch können sie in derselben Weise verwendet werden. Es gibt sehr dichte Varietäten und einige von diesen wurden sonst vielfach zu Trauerschmuck u. dergl. verarbeitet. Dahin gehört der sog. Gagat, der seinen Namen angeblich vom Flusse Gagas in Lybien hat. Er kommt am Meißner in Hessen, zu Zwickau in Sachsen und an einigen Orten in Frankreich und England vor. —

Sowohl Stein= als Braunkohlenlager gerathen zuweilen in unterirdischen Brand und brennen viele Jahre lang fort. Dergleichen Erdbrände kennt man zu St. Etienne bei Lyon, zu Duttweiler im Saarbrück'schen, in Böhmen, Oberschlesien rc. Die Entzündung wird der Zersetzung von Schwefeleisen zugeschrieben, welches die Kohlen enthalten und das Verbrennen geschieht in einer gewissen Tiefe sehr langsam, weil es meistens an dem nöthigen Luftzutritt fehlt. Der Steinkohlenbrand von Dutiweiler dauert bereits seit 130 Jahren, die Fanny=Grube in Oberschlesien brennt seit 1823. Diese natürliche Heizung des Bodens ist z. B. in Sachsen an günstigeu Stellen für Treibbeete benützt worden und zum Ziehen südlicher Gewächse und so verbrennt in seltsamer Bestimmung der Kohlenrest so mancher Palme, welche unter einem längst vergangenen tropischen Clima

geblüht, um gegenwärtig eine Ananas zum Gedeihen zu bringen.

Im Anschlusse an diese Kohlen sind auch das Erdöl und Erdpech zu erwähnen, welche Substanzen zum Theil in den Steinkohlen enthalten sind und ihnen wahrscheinlich ihren Ursprung verdanken. Das Erdöl (Naphta, Bitumen) ist sehr dünnflüssig, flüchtig und leicht entzündlich. Es schwimmt auf dem Wasser, ist fettig anzufühlen, von aromatischem Geruche und theils farblos und klar, theils gelb und braun. Es besteht aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Es quillt meistens mit Wasser aus Klüften von Kalksteinen, Mergeln und Sandsteinen und findet sich in großer Menge vorzüglich am caspischen Meere auf der Insel Tschelekaen und bei Baku, im Reiche der Birmanen, auf Zante rc. Man gebraucht es zur Beleuchtung, als Firniß, Theer, zur Auflösung von Cautschuk rc. Bei Baku dunstet es aus Oeffnungen der Erde in solcher Menge, daß man es entzündet und an diesem Feuer kocht. Das Erdpech (der Asphalt) ist eine feste, weiche und zähe Substanz von pechschwarzer oder schwärzlichbrauner Farbe, fettglänzend und von schwachem bituminösem Geruche. Es ist leicht schmelzbar und entzündlich und besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Es kommt in Kalk- und Sandsteinformationen zuweilen in bedeutender Menge vor, so auf der Insel Trinidad (Südamerika) und am todten Meere, welches den Asphalt an die Ufer auswirft, wo es gesammelt und unter dem Namen Juden-

pech verkauft wird. Es findet sich auch in Sicilien, Tyrol, Neuchatel, in Frankreich und England und dient zum Theeren und zum Straßenpflaster.

Bei den Edelsteinen ist von dem reinen Kohlenstoff die Rede gewesen, welcher als Diamant in Krystallen erscheint, es gibt aber noch ein Mineral, wesentlich aus Kohle bestehend, welches mit dem Diamant nicht die geringste Aehnlichkeit hat und auch mit den Steinkohlen in keinem nähern Zusammenhang steht. Dieses Mineral ist der Graphit, der seinen Namen von dem griechischen Worte γραφειν hat, welches schreiben bedeutet, weil man damit schreiben kann. Der Graphit hat ein metallisches Ansehen und eine eisenschwarze oder stahlgraue Farbe und ist sehr weich und fett anzufühlen. Gewöhnlich bildet er feinschuppige Massen im Granit, Gneiß, Urkalk 2c. Die feinern Arten werden zu Bleistiften verarbeitet und dazu ist besonders der Graphit von Borrowdale in Cumberland geeignet, die weniger feinen Arten dienen als Ofenschwärze, mit Fett gerieben zum Einschmieren von Maschinen, in der Galvanoplastik 2c. Bei Haffnerzell und Griesbach im Passauischen findet sich viel Graphit, welcher mit Thon zu den sogenannten Passauer Tiegeln verarbeitet wird, die zum Schmelzen von Metallen gebraucht und weit verführt werden. —

Eine nicht minder wichtigste Formation als die der Kohlen bildet, verschiedenen Kalk- und Sandsteinarten untergeordnet, das Steinsalz. Wenn man bedenkt,

wie dieses Salz als Speisewürze, zum Einsalzen von Fleisch, Fischen und Vegetabilien dient, wie es zur Bereitung der Salzsäure und des Chlors und zur Fabrication der Soda gebraucht wird und so für die Bleicherei wie für die Seifenfabrication ꝛc. von Wichtigkeit geworden ist, wie es tausendfältige Anwendung zur Amalgamation, zur Glasur, zur Glasfabrication, in der Färberei ꝛc. findet, so muß man es als eines der werthvollsten Geschenke der Natur betrachten, weit werthvoller als die gesammten Edelsteine mit aller ihrer Herrlichkeit. Wir finden es auch in den ältesten Traditionen der Völker um seines Werthes willen geschätzt, es ist in den Speiseopfern bei Moses als eine wesentliche Zugabe erwähnt und war das Symbol der Fortdauer und der Weisheit. Ein so nothwendiges Element, sagt Plinius, ist das Salz, daß sein Name sogar auf geistige Vergnügungen angewendet wurde, und man könne die Lieblichkeit und die höchste Fröhlichkeit des Lebens nicht besser als durch den Namen des Salzes bezeichnen. Bei den Alchemisten war es auch berühmt und wird bei Vielen als eines der drei Principien der großen Kunst genannt (Salz, Schwefel, Quecksilber).

Das Steinsalz*) kommt oft in Würfeln krystalli-

*) Die für die Technik und zum Theil auch medicinisch wichtigen Salze: Soda, Salpeter, Salmiak, Glaubersalz, Bittersalz und Borax, welche sich zwar auch in der Natur (z. Thl. in Wässern aufgelöst) finden, meistens aber künstlich dargestellt werden, übergehen wir hier, da sie vorzugsweise dem Gebiete der Chemie angehören. —

sirt vor, welche man auch sehr deutlich erhalten kann, wenn man eine größere Menge des gewöhnlichen Speisesalzes in Wasser auflöst und die Auflösung dem freiwilligen Verdunsten überläßt. Nach den Flächen des Würfels lassen sich die Krystalle spalten. Das Steinsalz ist weich, durchsichtig — durchscheinend, von dem spec. Gewichte 2,2, leicht schmelzbar. Es besteht aus zwei Elementen: Chlor 60,7 Proc. und Natrium 39,3 Proc. Es hat oft ein körniges Gefüge, seltner ist es fasrig und kommt farblos und auch von verschiedenen Farben vor, gelblich, roth, blau ꝛc. Besonders zu Hallstadt im Salzkammergut wird es in einzelnen Stücken von der schönsten sapphirblauen Farbe gefunden. Die Bergleute schneiden dort aus weißem Steinsalz Kreuze, Bilderrahmen u. dergl. und legen zur Verzierung kleine Stückchen des blauen Salzes ein. — Die steten Begleiter des Steinsalzes sind Gyps, Anhydrit und Thon. Der Gyps ist schwefelsaurer Kalk mit Wasser, der Anhydrit schwefelsaurer Kalk ohne Wasser. Mit diesen Mineralien kommt das Salz vor, manchmal in bedeutenden ziemlich reinen Massen, manchmal in kleinen Parthieen in Thon eingewachsen. Die Salzformation füllt oft eine muldenförmige Einsenkung im Kalkstein- und Sandsteingebirge und die Gewinnung des Salzes ist je nach seinem Vorkommen von zweierlei Art. Wo es in größern Massen ansteht, wird es gebrochen und in Stücken und Blöcken gewonnen, wo es aber mit viel Thon gemengt ist, da löst man es mit Wasser auf und diese

Auflösung, Soole, wird dann versotten um das Wasser wieder zu entfernen. Um in dem anstehenden Gebirg diese Auflösung bewerkstelligen zu können werden darin große Kammern ausgehauen und in diese Wasser geleitet. Das Wasser löst aus den Wänden das Salz auf und wenn die Auflösung hinlänglich gesättigt ist (26 Proc. Salz enthält), so leitet man die Soole nach den Sudpfannen und versiedet sie. Das größte Salzlager, welches man kennt, findet sich in Galizien am Fuße der Karpathen bei Wieliczka und Bochnia. Es erstreckt sich gegen 100 Meilen in die Länge, ist 20 Meilen breit und hat eine Mächtigkeit bis zu 1200 Fuß. Das Steinsalz wird gebrochen und in Stücken bis zu 330 Pfund (sog. Balvanen) versendet. Der Bau von Wieliczka, in welchem man einen Weg von 86 deutschen Meilen zu gehen hätte, wollte man durch alle Gruben, Stollen und Gänge wandern, beschäftigt 800—900 Menschen und liefert an Steinsalz jährlich gegen eine Million Centner. Die Sage erzählt, daß die fromme Polenfürstin Kunigunde, Gemahlin von Boleslaus V., durch ihr Gebet die Auffindung der Salzwerke von Bochnia im Jahre 1252 und von Wieliczka im darauffolgenden Jahre bewirkt habe. Es geschah dabei das Wunder, daß ein Ring, welchen sie in Ungarn in einen Salzbrunnen geworfen hatte, in Bochnia in einem Stück Steinsalz wiedergefunden wurde. In dem Salzberg sind Gruben wie große Säle, zum Theil mit Salzquadern ausgemauert, mit Statuen, Altären u. dergl. aus

Steinsalz. Eine derselben, die Kammer Michalowic, hat allein die Salzgewinnung 44 Jahre lang beschäftigt. — In ähnlicher Weise wird Steinsalz zu Cardona in Catalonien gebrochen, wo es zu Tage ausgeht und wie ein Steinbruch bearbeitet wird, zu Liverpool, wo es oft wasserhell vorkommt; zu Kerman in Persien, wo es auch zum Hausbau verwendet wird; zu Santa Fe de Bogota am Mexikanischen Meerbusen ꝛc. — Große Werke finden sich im sogenannten Alpenkalk, welcher zur Formation des Jurakalks gehört, im Salzburgischen zu Hallein und Berchtesgaden, zu Ischl, Hallstadt, Aussee im Salzkammergut und zu Hall in Tyrol. Das meiste Salz dieser Berge wird aber durch Auslaugen mit Wasser gewonnen, indem es in Streifen und kleinern Parthieen mit Thon und Gyps gemengt, vorkommt, welches Gemenge auch Haselgebirg genannt wird. Die Kammern und Sinkwerke, welche man zur Aufnahme des Wassers anlegt, haben oft eine bedeutende Größe, wie man daraus entnehmen kann, daß die aus einer solchen Kammer erhaltene Soole manchmal bis zu 150,000 Centner Kochsalz liefert. Aus dem Dürrenberg bei Hallein werden auf diese Weise jährlich 5 bis 600,000 Centner Salz gewonnen. Der Salzberg von Berchtesgaden hat dieselben Verhältnisse. Berühmt ist die Reichenbach'sche Soolenleitung von Berchtesgaden über Reichenhall nach Rosenheim in einer bergigen Strecke von 12½ deutschen Meilen. Bei Wimpfen in Würtemberg leitet man durch ein Bohr-

loch Wasser in die Salzlager und pumpt die gesättigte Soole wieder aus. Es gibt auch viele natürliche Soolen von ähnlicher Entstehung, welche als Quellen mit einem größern oder geringeren Salzgehalt aus dem Boden fließen, so die Reichenhaller Quelle mit 23 Proc. Salz, die Lüneburger mit 25 Proc., die Schönebecker mit 13 Proc. rc. Die meisten dieser Quellen sind aber zu arm an Salz, als daß es sich lohnte, sie sogleich zu versieden. Man concentrirt also die Soole, indem man sie durch aufgeschichtete Reiserbüschel im freien Luftzug durchsickern läßt, wobei ein beträchtlicher Theil des Wassers verdunstet. Man nennt dieses Verfahren Gradiren (Dorngradirung). — Das Meerwasser enthält durchschnittlich $2^1/_2$ Proc. Kochsalz und man hat berechnet, daß wenn die Meere bis zum Krystallisiren des Salzes verdunsten würden, dieses ein Lager von 700 Fuß Dicke über den ganzen Meeresgrund bilden würde, oder das Festland der Erde könnte mit diesem Salz in einer Schichte von 2000 Fuß Höhe überdeckt werden. Auch aus dem Meerwasser wird Kochsalz gewonnen, indem man es in den sogenannten Salzgärten einem freiwilligen Verdunsten überläßt. — In bedeutender Menge kommt das Steinsalz auch als Ausblühung und Auswitterung des Bodens in den Steppen am kaspischen Meere und am Aralsee vor und zu Dankali in Habesch, wo es 4 Tagreisen weit den Boden mit schneeigen, staudenförmigen Vegetationen bedeckt. Ebenso findet es sich in Brasilien und Chili. Am See Mingo

in Texas scheidet es sich an den Ufern als eine so feste und dicke Kruste aus, daß es in Blöcken gebrochen wird, die Kruste erneuert sich dann wieder in wenigen Tagen. — Auch in vulkanischen Sublimaten findet man dieses Salz (es ist in der Weißglühhitze flüchtig) und manche Lagen des Vesuvs zeigen in Klüften und Spalten Ueberzüge und Anflüge desselben.

Es ist angeführt worden, daß nebst Thon vorzüglich Gyps und Anhydrit überall die Begleiter des Steinsalzes sind, und daß der Gyps aus wasserhaltigem schwefelsaurem Kalk *) besteht, der Anhydrit aber aus wasserfreiem. **) Der letztere bildet oft krystallinische Massen, welche sich nach drei Richtungen rechtwinklich spalten lassen, woher er auch den Namen Würfelspath erhalten hat. Er ist härter als der Gyps und kommt verschieden gefärbt vor, graulich, gelblich, roth, violett ꝛc. Uebrigens kommt er nicht in bedeutenden Massen vor, wie es beim Gyps der Fall ist. — Der Gyps erscheint theils in körnigen oder fasrigen Aggregaten, theils dicht, oder er bildet prismatische Krystalle, welche oft ganz wasserhell und farblos zu glänzenden Drusen gruppirt in Höhlungen und Klüften des Gesteins vorkommen. Diese Krystalle lassen sich fast wie Glimmer in einer

*) In 100 Gewichtstheilen: Schwefelsäure 46,6, Kalkerde 32,5, Wasser 20,9.

**) In 100 Theilen Schwefelsäure 58,8, Kalkerde 41,2.

Richtung sehr vollkommen spalten, die Blätter sind aber nicht elastisch biegsam wie bei diesem. Der Gyps ist sehr weich, man kann ihn mit dem Fingernagel ritzen und durch diese Eigenschaft ist er leicht von vielen ähnlichen Mineralien, z. B. vom Kalkstein, zu unterscheiden, auch braust er nicht mit Säuren, ist schmelzbar und im Wasser etwas auflöslich. Der körnige und dichte Gyps bildet auch für sich oft mächtige Lager in verschiedenen Gebirgsformationen, selbst Hügel und kleine Berge und ist sehr allgemein verbreitet. Er findet vielfache Anwendung und war auch den Alten schon bekannt. Nach Plinius verfertigte man aus durchsichtigen Gypstafeln Bienenstöcke, um die Bienen arbeiten zu sehen, und bediente sich auch sonst solcher statt des Glases. Diesen, übrigens seltenen, großblättrigen Gyps nannte man Selenit von σεληνη Mond, weil er das Bild des Mondes enthalte und zurückstrahle. Spätere Mineralogen haben diesen schönen Namen, welcher in dem Lichtreflex mancher Gypskrystalle eine gewisse Rechtfertigung findet, in den sehr unpoetischen „Eselsspiegel" umgewandelt, vielleicht weil der nächtliche Mond für manchen schwärmenden Beschauer ein solcher Spiegel seyn mag. Andere haben dafür, wie für den Glimmer, den Namen Fraueneis gebraucht. — Dieser großblättrige Gyps findet sich unter andern auf dem Montmartre bei Paris, zu Bex in der Schweiz, Girgenti in Sicilien, Sibirien ꝛc. Unter dem Namen Alabaster begreift man den weißen feinkörnigen Gyps, welcher

sich gut arbeiten läßt und zu mancherlei Schmuckgegenständen und Skulpturen verarbeitet wird, wie dafür die Fabriken von Volterra und Florenz bekannt sind. Manche fasrige Varietäten verarbeitet man zu den sogenannten Atlasperlen, welche übrigens weicher und weniger haltbar sind als die aus feinem Faserkalk. Die wichtigsten Anwendungen werden aber von dem gebrannten Gyps gemacht. Wenn man den Gyps bis zu einem gewissen Grade erhitzt, so verliert er den größten Theil seines Wassers, er behält aber die merkwürdige Eigenschaft, nach solchem Brennen mit Wasser angerührt, dieses wieder chemisch aufzunehmen und wieder zu werden was er vorher war, also auch dieselbe Festigkeit wieder anzunehmen. Man kann daher gebrannten Gyps pulverisiren, mit Wasser einen Brei daraus bilden und diesen in eine Form gießen, wobei er, unter bemerkbarer Erwärmung das Wasser in sich aufnehmend, in wenigen Minuten erstarrt und die feinsten Einzelnheiten der Form annimmt. Auf diese Weise werden die sogenannten Gypsfiguren, Gypsformen und die Stuccaturarbeiten gemacht und der Gyps dazu kommt gebrannt oder ungebrannt in den Handel. Die Künstler brennen sich den Gyps häufig selbst, da viel darauf ankommt, daß er nicht zu stark (todt-) gebrannt werde, weil er sonst die Eigenschaft der Wasser zu binden, gänzlich verliert und nicht mehr zum Formen gebraucht werden kann. In der neuesten Zeit hat man mancherlei Verfahren, dem Gyps durch Behandlung mit Alaun-

auflösung und andere Mittel eine bedeutende Härte zu geben. Das Gypsbrennen und den Gebrauch des gebrannten Gypses erwähnt schon Plinius und gibt auch an, daß der Künstler Lysistratus aus Sikyon zuerst einen Gypsabguß von einem menschlichen Gesichte genommen und dann Wachs in die Form gegossen habe. — Auch in der Landwirthschaft wird der Gyps zur Verbesserung des Bodens häufig gebraucht.

Ein Mineral von großer wissenschaftlicher und technischer Wichtigkeit ist der Schwefel, welcher häufig mit Gyps vorkommt, aber auch mit manchen andern Gesteinen, und welcher in allen Vulkanen gefunden wird. Der Schwefel ist für uns ein Element und dieses Element ist in der Natur außerordentlich verbreitet, theils isolirt, theils in Verbindungen. Der Schwefel kommt oft in glänzenden Krystallen vor, welches rhombische Pyramiden sind; er ist durch seine gelbe Farbe und durch die Eigenschaft, beim Entzünden mit blauer Flamme zu brennen und dabei den stechenden Geruch der schweflichten Säure zu entwickeln, hinlänglich charakterisirt. Er ist leicht schmelzbar und in der Hitze flüchtig. Vorzüglich Sicilien (Girgenti) und mehrere Landstriche Italiens und Spaniens (Conilla bei Trafalgar) sind reich an Schwefel. Auch in Polen und Ungarn kommt er vor und auf Island bildet er in Körnern und als Pulver so ausgedehnte Lager, daß man vielleicht die ganze Erde damit versehen könnte,

wäre die Gewinnung nicht durch die große Bodenwärme und andere Verhältnisse erschwert.

Der Schwefel ist theils in Gyps und Kalkstein eingewachsen wie in Spanien und Sicilien, welches letztere jährlich gegen 1,540,000 Centner producirt, theils wird er aus den sogenannten Solfataren gewonnen. So nennt man eine Art alter Krater, in welchen sich noch einige vulkanische Thätigkeit durch Gasausströmungen (Fumarolen) zeigt, mit welchen Schwefel sublimirt wird, der sich als Anflug und krustenarzig auf die Gesteine absetzt. Solche Solfataren finden sich bei Pozzuoli am Vesuv, auf den liparischen Inseln, wo der prächtige Krater von Vulkano eine Höhle von 1200 Fuß im Durchmesser und 400 Fuß Tiefe bildet, auf Island, auf dem Vulkan Azufral in Quito, auf den Inseln Martinique und Guadeloupe, in Toskana ꝛc. Neapel und die toskanischen Solfataren liefern jährlich gegen 20—30,000 Centner Schwefel. Viele Wässer sind mit einer Verbindung von Schwefel und Wasserstoff, einem nach faulen Eiern riechenden Gase, gesättigt, und diese setzen ebenfalls Schwefel ab. Ein ziemlich großer Theil des im Handel vorkommenden Schwefels wird aber künstlich aus schwefelhaltigen Erzen bereitet, vorzüglich aus einer Verbindung von Schwefel und Eisen, welche gewöhnlich Schwefelkies heißt und sehr häufig vorkommt. Wenn dieser Kies in Röhren oder retortenartigen Gefäßen erhitzt wird, so entweicht ein Theil des Schwefels in Dampfform, welcher in ei-

ferne mit Wasser gefüllte Vorlagen geleitet wird, wo er sich absetzt. An mehreren Orten in Schlesien, Böhmen, Sachsen ꝛc. wird auf solche Weise Schwefel gewonnen.

Der Schwefel ist seit den ältesten Zeiten bekannt und schon Homer erwähnt seiner als eines Räucherungsmittels bei religiösen Ceremonien, die alten Römer kannten unsere Schwefelhölzchen. Für die Technik ist der Schwefel ein wahres Lebenselement geworden, denn er dient zur Bereitung der (sog. englischen) Schwefelsäure, welche bei den meisten technisch-chemischen Operationen gebraucht wird. „Wäre man im Besitze genauer Tabellen, sagt Dumas, welche die jährlich in verschiedenen Ländern oder zu verschiedenen Zeiten verbrauchten Mengen von Schwefelsäure angäben, so würde ohne Zweifel eine solche Uebersicht zugleich einen höhern Maßstab für die Entwicklung der Industrie im Allgemeinen für diesen Zeitabschnitt oder diese Länder liefern. Der Schwefel dient bekanntlich auch bei der Bereitung des Schießpulvers (100 Theile Salpeter, 16 Theile Kohle, 16 Theile Schwefel), welches schon im 14ten Jahrhundert in den Heeren sich verbreitete und gegenwärtig ein Gegenstand des ausgedehntesten Verbrauches ist. Der Schwefel nimmt daher auch einen wesentlichen Antheil an der Gestaltung der Staaten wie an der Entwicklung ihrer Industrie und wollte der Herr der Schöpfung dieses Element plötzlich aus dem Reiche der unorganischen Welt hinwegnehmen, so wären die daraus

hervorgehenden Wirren und Umwälzungen gar nicht abzusehen. Mit Recht haben daher die Alchimisten auf den Schwefel einen hohen Werth gelegt und ihn in ihre drei Principien der Natur aufgenommen. Einige schwärmten von ihm so sehr, daß sie sagten: „alles Leben und Bewegen mit Verstand, Vernunft und Sinnen in lebendigen und wachsenden Dingen hat seinen Urstand im Schwefel.“ — Wenn der Schwefel einige Zeit geschmolzen und dann in Wasser gegossen wird, so bildet er eine zähe Masse, die sich wie ein Teig behandeln läßt. In diesem Zustande wird er zu Pasten und zur Bereitung der sogenannten Schwefelformen für Gypsgießer gebraucht, denn nach und nach wird er wieder hart und spröde. Die Alten scheinen diese Modification des Schwefels auch schon gekannt zu haben. In den metallischen Verbindungen spielt der Schwefel eine sehr wichtige Rolle und der Hüttenmann hat oft viel Plage und Arbeit, um ihn von den Metallen zu trennen. Er ist aber auch, nebenher gesagt, in der organischen Natur zu Hause, im Fleisch, in den Haaren, der Wolle und in vielen Pflanzen.

Theils in den Urfelsarten, theils in spätern Formationen kommen ziemlich verbreitet, obwohl nur immer in kleinen Mengen, noch mancherlei Mineralien vor, von denen übrigens der Flußspath, Schwerspath und Cölestin zu den bekannteren gehören, daher hier von diesen Einiges gesagt werden soll.

Der Flußspath findet sich theils in zierlichen Krystallen, vorzüglich Würfeln, theils derb, körnig und stänglich. Er ist nach vier Richtungen (zum Oktaeder) spaltbar, etwas härter als der Kalkstein und kommt von den verschiedensten Farben vor, vorzüglich violett, gelb und grün. Da er eine ziemlich gute Politur annimmt, so wird er zu Schaalen, Vasen, Dosen u. dgl. geschliffen und mancher violette hat eine große Aehnlichkeit mit dem Amethyst, welcher aber durch seine weit größere Härte leicht zu unterscheiden ist. Der Flußspath besteht aus zwei Elementen, Fluor und Calcium, und mit Schwefelsäure übergossen und erwärmt, entwickelt er die gasförmige Flußsäure, welche das Glas angreift, indem sie daraus Kieselerde auflöst und wegführt. Er dient daher zum Aetzen auf Glas und diese Eigenschaft ist an ihm schon 1670 von Schwankhardt in Nürnberg beobachtet worden. Wo er in größern Massen vorkommt, wird er auch als Zuschlag beim Kupfer- und Eisenschmelzen gebraucht, so z. B. im Mansfeldischen. Das sächsische Erzgebirge, der Harz, Baden, Böhmen und vorzüglich England (Derbyshire, Devonshire rc.) sind Fundorte schöner Varietäten dieses Minerals. Die berühmten Murrhinischen Gefäße der Alten bestanden wahrscheinlich aus Flußspath.

Schwerspath (Baryt) und Cölestin haben in Krystallisation und physischen Eigenschaften sehr viel Aehnlichkeit und sind besonders durch ein hohes speci-

fisches Gewicht, welches beim Schwerspath 4,5, beim Cölestin 4,0, ausgezeichnet. Die Krystalle sind rhombische Prismen mit zahlreichen Modificationen, theils farblos, theils gelblich, graulich, blaulich ꝛc. Der Schwerspath ist eine Verbindung von Schwefelsäure (34,4) und Baryterde (65,6), der Cölestin von Schwefelsäure (44) und Strontianerde (56). Der Schwerspath dient zur Darstellung der Barytpräparate, und nachdem oben die große Wichtigkeit der Schwefelsäure für die Technik erwähnt worden, so mag hier bemerkt werden, daß bei chemischen Analysen die Schwefelsäure am sichersten mit Anwendung von Barytsalzen bestimmt wird, indem sich dabei immer Schwerspath bildet, und da man dessen Zusammensetzung genau kennt, so läßt sich aus einer erhaltenen Menge auch leicht der Gehalt an Schwefelsäure berechnen. Man sieht daraus den Werth, welchen mancher Stein bei einem genaueren Studium seiner Eigenschaften erhalten kann, während er außerdem, wie eben der Schwerspath, als ein ziemlich unbrauchbares Ding erscheinen mag. Auf dieses Mineral wurde man im Anfange des 17ten Jahrhunderts aufmerksam, indem ein Schuster zu Bologna daran die Beobachtung machte, daß er mit verbrennlichen Substanzen geglüht, phosphorescirend werde. Dieses führte zur Verfertigung der sogenannten Bologneser Leuchtsteine, welche überall hin versendet wurden und mitunter noch als Curiositäten verkauft werden. — Der Cölestin wird in der Feuerwerkkunst zur Bereitung von rothem Feuer ge-

braucht, da seine Salze die Flamme roth färben, welches bei den Barytsalzen nicht der Fall ist. Der Schwerspath kommt an vielen Orten vor, vorzüglich schön in Böhmen, Ungarn und England; der Cölestin findet sich in ausgezeichneten Krystalldrusen mit Schwefel zu Girgenti, Cataldo in Sicilien, auch im Salzburgischen, in England ꝛc.

Wir gehen nun zu den wichtigsten der sogenannten vulkanischen Gesteine über. Diese sind der Trachyt, der Basalt und die Lava. Man hat zwar die noch thätigen Vulkane keinen eigentlichen Trachyt oder Basalt bilden sehen, ihr Vorkommen aber und manche Aehnlichkeit mit unzweifelhaften vulkanischen Producten berechtigen, sie zu diesen zu stellen.

Der Trachyt ist ein gemengtes Gestein, in welchem Krystalle von sogenanntem glasigem Feldspath, Quarz, Glimmer, auch Hornblende in eine mehr oder weniger poröse Grundmasse eingewachsen sind. Diese Grundmasse von gelblicher, graulicher oder röthlicher Farbe besteht aus Feldspath und thonigen Theilen und sieht meistens aufgelockert und wie zerfressen aus. Das Gestein bildet vorzüglich in Ungarn und Siebenbürgen, in der Auvergne, am Rhein im Siebengebirg, in den Euganeen, auf den griechischen Inseln und in den Cordilleren domartige Berge und Kuppen. Am Chimborasso und Pinchincha beträgt die Mächtigkeit der Trachytmassen 14—18,000 Fuß. Im Trachyt sind mehrere

Mineralien eingelagert, die man für vulkanische Schmelzprodukte halten muß und deren ähnliche auch in den Laven vorkommen. Es sind dieses die Gesteine, welche man Pechstein, Perlstein (nach der Art ihres Glanzes) und Obsidian nennt. Unter diesen findet der Obsidian mancherlei Anwendung. Er ist einem schwarzen Glase sehr ähnlich und nimmt eine gute Politur an, daher er zu Schmuckgegenständen, Dosen, Schwarzspiegeln 2c. geschliffen wird. Der schönste findet sich als ein Produkt mehrerer noch thätiger Vulkane, namentlich des Hekla auf Island, wo man Stücke von 100—150 Pfund gefunden hat. Der Obsidian war schon den alten Griechen bekannt, die ihn, da seine Bruchstücke sehr scharfkantig sind, zu Pfeilspitzen benützten, wie man dergleichen noch auf dem Schlachtfelde von Marathon findet. Die alten Mexikaner haben ihn in ähnlicher Weise gebraucht und in einem Schreiben von Cortez (v. 1520) an den Kaiser Karl V. wird erwähnt, daß in Mexiko Barbiere mit Obsidianmessern rasiren. — Der Trachyt dient als Baustein und der Dom in Köln ist größtentheils aus Trachyt erbaut. — Weit verbreiteter als diese Felsart ist der Basalt. Er erscheint gewöhnlich als ein ziemlich homogenes Gestein von grauer oder schwarzer Farbe, besteht aber eigentlich aus einem sehr feinen Gemenge vorzüglich von Augit und Labrador. Dieses Gemenge wird manchmal kenntlich in den Gesteinen, welche Dolerit und Augitporphyr (dieser manchmal mit mandelförmi-

gen Blasenräumen und Einschlüssen — Mandelstein) heißen und welche sich dem Basalt anschließen und Uebergänge zu demselben zeigen. Der Labrador ist eine Kieselverbindung mit Thonerde, Kalkerde und Natrum und unterscheidet sich von dem ähnlichen Feldspath dadurch, daß er von concentrirter Salzsäure angegriffen und zersetzt wird. Er kommt manchmal, jedoch selten, mit schönem Farbenschiller vor und ist deshalb bereits bei den Edelsteinen erwähnt worden. — Der Augit ist auch eine Kieselverbindung von Kalkerde, Talkerde und Eisenoxydul und kommt oft in prismatischen Krystallen vor, welche fast rechtwinklich spaltbar sind. Er ertheilt (nebst etwas beigemengtem Magneteisenerz) dem Basalt die schwarze Farbe, es giebt aber auch einen ziemlich eisenfreien Augit, welcher grünlich oder auch weiß ist und Diopsid heißt. — Dem Augit hat der französische Mineralog Hauy den griechischen Namen Pyroxen gegeben, welches zu deutsch ein Fremdling des Feuers heißt, weil man glaubte, daß das Mineral, als nicht vulkanischen Ursprungs gleichsam nur ein Fremdling im Gebiete des Feuers sey. Es wäre aber der Augit vielmehr ein Kind des Feuers zu nennen, denn man hat durch Zusammenschmelzen der Mischungstheile die Species, welche Diopsid heißt, ganz so vollkommen dargestellt, wie sie in der Natur gefunden wird, auch sind öfters Schlacken beobachtet worden, welche Augitkrystalle enthielten. — Der Basalt enthält gewöhnlich auch körnigen Chrysolith (Olivin) eingeschlos-

sen und in kleinen Höhlungen und Blasenräumen desselben finden sich mancherlei zum Theil auch wasserhaltige Kieselverbindungen (Zeolithe). Der Basalt zeigt häufig eine Säulenbildung oder vielmehr eine säulenförmige Absonderung, die Säulen, deren Länge zuweilen 2—300 Fuß erreicht, stehen entweder parallel an einander oder sind auch mannigfaltig durch einander geworfen. Berühmt sind die Säulenbasalte der Insel Staffa, einer der Hebriden an der schottischen Küste, mit der sogenannten Fingalsgrotte, dann die des Riesendammes an der nördlichen Küste von Irland, wo man einen Wall von mehr als 30,000 Säulen sieht, welche über 30 Fuß hoch aus dem Meere hervorragen und oben eine ziemlich ebene Fläche darbieten. Der Basalt bildet kegelförmige Berge, welche öfters einem erloschenen Vulkan gleichen und Spuren eines ehemaligen Kraters zeigen, auch in gangartigen Massen durchbricht er oft Gesteine der verschiedensten Art und breitet sich dann auf der Oberfläche wie überflossen in Form eines Schwammes aus. In großer Verbreitung findet er sich am Rhein, in der Eiffel, am Siebengebirg und am Westerwald, dann im Vogelsgebirg und in der Rhön, in Böhmen, Sachsen, Auvergne, Schottland, Irland ꝛc. Wie mag es am Rhein ausgesehen haben, da diese schwarzen Massen aus der Erde hervorbrachen und ihre Vulkane in Wirksamkeit waren! Wiewohl diese Vulkane nicht ganz gleicher Art mit den noch thätigen gewesen zu seyn scheinen, so zeigen sie doch Producte,

welche den modernen Laven sehr nahe kommen und dahin gehört vorzüglich der sogenannte Mühlsteinbasalt von Niedermendig, ein Gestein, welches von der Benützung zu Mühlsteinen seinen Namen hat, mit denen ein bedeutender Handel getrieben wird. Was man aus Schmelz- und Glühversuchen schließen kann, so scheinen die Basalte einer langsameren Abkühlung ihre Bildung zu verdanken, als solche bei den gewöhnlichen Laven stattfindet, vielleicht aus dem einfachen Grunde, weil diese nie auf einmal in so bedeutenden Massen hervortreten. — Die Alten kannten den Basalt und der Name kommt beim Plinius vor, welcher angiebt, daß dieser Stein in Aethiopien gefunden werde. Es soll aber basal ein äthyopisches Wort seyn und Eisen bedeuten, daraus wäre dann Basalt entstanden. Er wurde als Probirstein gebraucht und auch in der Plastik angewendet. — Der Basalt ist ein ziemlich hartes Gestein und bietet ein vortreffliches Baumaterial, welches freilich etwas schwer zu bearbeiten ist. Gewöhnlich benützt man dazu die Säulenbruchstücke. Er dient ferner zu Pflastersteinen, Reibsteinen, Mörsern 2c. und wird auch auf Glashütten zur Bereitung des dunkelgrünen Bouteillenglases, beim Eisenschmelzen 2c. angewendet. — Mit dem Namen Lava bezeichnet man sehr verschiedenartige Gesteine und nennt so alle diejenigen, welche im geschmolzenen Zustande als ein zähflüßiger Strom bei vulkanischen Ausbrüchen zu Tage kommen. Manche Lava erscheint als ein gleichartiges Gestein, manche als ein

feines Gemenge verschiedener Mineralien, unter denen aber vorzüglich Augit und Feldspath, auch Leucit, vorkommen, die auch oft in größern Krystallen erscheinen. Der Leucit ist eine Kieselverbindung mit Thonerde und Kali und vorzüglich durch seine Krystallisation zu erkennen. Die Krystalle sind von 24 trapezischen Flächen begränzt. Der meiste Leucit ist graulichweiß oder lichte grau, auch röthlich. Solche Leucitkrystalle sind oft zu Tausenden in die Lava eingestreut, welche gewöhnlich porös und schlackenartig, zum Theil auch dicht und von grauer oder schwarzer Farbe, auch braun, vorkommt. Mit der Lava finden sich auch geschmolzene glasartige Massen, wie der Obsidian, und solche Gläser sind da, wo kein starker Druck von oben vorhanden war, zu schaumartigen Massen aufgebläht, welche den sogenannten Bimsstein bilden. Es ist eine merkwürdige Erscheinung, daß die Laven aller Vulkane, wie weit sie auch aus einander liegen und wie verschiedenartig sie seyn mögen, doch darinn übereinkommen, daß Augite und Feldspathartige Mineralien (auch Leucit und Magneteisenerz) in ihrer Masse vorzugsweise angetroffen werden. Der Augit namentlich ist in diesem Gesteine zu Hause und schon der Umstand, daß man im Granit niemals dieses Mineral gefunden hat, beweist, daß er wohl von anderer Entstehung seyn muß als die vulkanischen Felsarten. Die Masse der Laven und verwandter Gesteine auf der Erde ist sehr bedeutend, denn abgesehen von den vielen erloschenen Vulkanen, welche daraus bestehen,

so sind gegen 200 Vulkane bekannt, welche von Zeit zu Zeit thätig sind und Lavaströme zu Tage bringen. Die Vertheilung und Lage dieser Vulkane, ihr Treiben und Wirken und ihre möglichen Ursachen gehören mit zu den interessantesten Gegenständen des Naturstudiums. Die meisten Vulkane liegen in der Nähe des Meeres oder auf Inseln und namentlich sind es die Inselgruppen im Süden und Osten von Asien, die Sundainseln, Molukken, Philippinen und die kurilischen Inseln, welche eine fortlaufende Reihe von Feuerbergen bilden. Ebenso bilden die Antillen in Westindien und die Azoren, die Canarischen und Capverdischen Inseln an der Küste von Afrika vulkanische Gruppen. Die liparischen Inseln an der Küste von Sicilien, welche selbst den berühmten Aetna trägt, sind vulkanisch und ebenso die des griechischen Archipels. Ein Hauptsitz vulkanischer Thätigkeit ist Island. Dergleichen Inseln sind sehr oft die eigentlichen Gipfel von Vulkanen, welche aus dem Grunde des Meeres erhoben über dessen Oberfläche hervorragen. An den thätigen Vulkanen ändern sich aber von Zeit zu Zeit die Gipfel und ihre Krater durch Einsinken und Einstürzen wie durch Emporsteigen und so geschieht es auch, daß vulkanische Inseln unter das Meer versinken, wie man sie aus demselben hat auftauchen sehen. Dergleichen geschah in der Nähe der Insel St. Michael, einer der Azoren, wo sich am 4. Juli 1811, gehüllt in Dampf und Rauch und unter Blitzesleuchten eine schwarze Schlackeninsel 700 Fuß hoch über das Meer erhob, nach

einem halben Jahre aber wieder unter den Fluthen verschwand. Ein ähnlicher Fall ereignete sich im Juli 1830 an der Südwestküste Siciliens, ein anderer 1796 in der Reihe der Aleuten; die Insel Sarca unter den Molukken versank im Jahre 1693 nach einem heftigen Ausbruche ihres Vulkans und Inselerhebungen im griechischen Archipel werden von den Geschichtschreibern mehrmals berichtet. Das Festland besitzt die zahlreichsten Vulkane in Amerika, vorzüglich in der Kette der Cordilleren und auf der Hochebene von Quito. Da ragen der Cotopaxi, Pinchincha und Antisana bis zu 18,000 Fuß Höhe über einen vulkanischen Boden von mehr als 600 Quadratmeilen. Auch in Central-Asien am Himmelsgebirge in Turfan sind noch thätige Vulkane, welche um so merkwürdiger, als ihre Entfernung vom Meere 200—400 Meilen beträgt. Sowie durch vulkanische Hebungen neue Inseln gebildet werden, ebenso werden dadurch auch neue Berge auf dem Festlande emporgehoben. Bekannte Beispiele sind der Monte nuovo im Golf von Bayä, welcher im Jahre 1538 nach einem fast 2 Jahre andauernden Erdbeben durch einen Lava-Ausbruch in 7 Tagen gebildet wurde und eine Höhe von 400 Fuß mißt, dann der Jorullo im Innern von Mexiko (1580 Fuß über der Ebene, 3700 Fuß über dem Meere), welcher am 29. September 1759 aus einer Erdspalte emporstieg, wobei zugleich im ganzen Umkreis ein Gebiet von 4 Meilen in Blasenform emporgetrieben wurde, mit Tausenden von kleinen Spitzen und Kegeln,

aus welchen Dampfsäulen von 20—30 Fuß Höhe hervorströmten. Das Erdbeben, welches diesem Ausbruche vorherging, dauerte 60 Tage. Unterirdisches Getöse und Erdbeben sind überhaupt die steten Vorläufer vulkanischer Eruptionen und wirken oft auf große Entfernungen, ja sie erschüttern zuweilen ganze Welttheile. Die vulkanischen Ausbrüche bewirken auch öfters das Einstürzen von Bergen und man hat mehrere Beispiele, daß ein Vulkan selbst in die Tiefe wieder versunken ist, wobei sich öfters an seiner Stelle ein See gebildet hat. Beim Einstürzen eines der größten Vulkane von Java im Jahre 1772 versank ein Gebiet von mehreren Meilen und 40 Dörfer wurden verschlungen und mit dem ausgeworfenen Gestein .begraben. Ueberhaupt sind vulkanische Ausbrüche nicht selten von so furchtbaren Catastrophen begleitet, daß man fast glauben möchte, es hätten sich die alten Elemente von Erde, Feuer, Luft und Wasser verschworen, in Schrecknissen und Zerstörungen zu wüthen. Ebenes Land und Berge erbeben und zerreißen in Klüfte und Spalten, aus welchen Rauch und Flammen emporsteigen, das Meer geräth in ein drohendes Schwanken, sich erhebend aus seinen Tiefen und überströmend mit gewaltiger Wucht und dann wieder zurücktretend, als wären seine Gründe tiefer gesunken, am Herde des Vulkans selbst dröhnt unterirdischer Donner, schwarze Wolken werden aus dem Krater hervorgetrieben und glühende Gesteine in die Lüfte geschleudert, wo sie mit Krachen zertrümmern, aus dem

geborstenen Schlunde dann die Feuerströme der Lava, schwer und unaufhaltsam sich niederwälzend und Alles versengend und vernichtend, was ihnen im Wege steht, der Tag zur Nacht verfinstert von Staub- und Aschenregen, und Sturm und Wirbelwind hinbrausend über die zitternden Fluren und Wälder mit Gräuel und Verwüstung! Von solchen großartigen schrecklichen Erscheinungen waren mehrere Ausbrüche des Vesuvs begleitet, deren der berühmteste im Jahre 79 n. Chr. Herkulanum in einen Lavastrom einschmolz und Pompeji mit der erdigen Asche begrub, von welcher gleichzeitige Schriftsteller erzählen, daß sie bis Rom und selbst bis an die Küste von Afrika und Syrien geflogen sey; andere Beispiele bieten der Ausbruch desselben Vulkans im Jahre 1794, vor welchem der ganze Boden von Campanien wie flüssige Wellen schwankte und der mit der Zerstörung von Torre del Greco endete, der Ausbruch des Tomboro auf der Insel Sumbava östlich von Java im Jahre 1815, wobei viele Tausend Einwohner das Leben verloren und die ganze Vegetation der Nord- und Westseite der Insel zerstört wurde, der Ausbruch des Kötligia auf Island vom Jahre 1823 u. a. — Vulkane, welche wie die der Andeskette über der Gränze des ewigen Schnee's liegen, veranlassen oft großes Unheil dadurch, daß bei ihrem Ausbruch der Schnee plötzlich schmilzt und die entstehenden Wasserströme furchtbare Ueberschwemmungen hervorbringen. Die Vulkane werfen auch öfters große Massen von Wasser

(zuweilen mit todten Fischen) und Schlamm aus. — Ueber die Dauer der Thätigkeit eines Vulkans und über sein Erlöschen läßt sich nichts mit Bestimmtheit annehmen, denn wir haben manche Beispiele, daß Vulkane viele Hundert Jahre in Ruhe blieben und dann plötzlich und oft um so heftiger zum Ausbruch kamen, und es ist keine Unmöglichkeit, daß die sogenannten erloschenen Vulkane am Rhein oder die in Auvergne und Vivarais eines Tages ihre Krater und Schlünde wieder öffnen. Wo sich Solfataren, heiße Quellen und Gasausströmungen finden, da ist immer noch eine wenn auch gleichsam schlummernde Thätigkeit vorhanden. — Die Lava, welche meistens aus entstehenden Spalten an den Seiten des Vulkans hervorbricht, selten den Krater selbst überströmt, fließt gewöhnlich als eine zähe Masse mit geringer Geschwindigkeit und legt selten mehr als 1200 Fuß Weges in einer Stunde zurück, obwohl man Ströme beobachtet hat, welche über 3000 Fuß in einer Stunde sich fortbewegten. Sie erkaltet auf der Oberfläche sehr schnell, so daß Menschen, die zwischen Lavaströme geriethen, dem Untergang dadurch entronnen sind, daß sie über den noch fließenden Strom gelaufen, und wenn er auch gegen 60 Fuß breit und kaum 1000 Schritte vom Ausbruchsorte entfernt war. Im Innern aber dauert die Gluth eines Lavastromes je nach seiner Dicke oft Jahre lang und man kennt Beispiele, daß sehr mächtige Massen noch nach 45 Jahren heftig rauchten und Bäche von kaltem Wasser, welche

sich in ihren Spalten einen Weg gebahnt hatten, in heiße Mineralquellen verwandelten. Vom Vesuv aus ist die Lava öfters mit gewaltigen Massen in's Meer geflossen und obwohl dieses im Anfang zum Sieden erhitzt und in Dampf verwandelt und weit umher die Fische getödtet wurden, so zeigten sich doch weniger großartige Erscheinungen als man erwarten sollte, weil die Oberfläche der ruhig fließenden Lava schnell erhärtet und die Berührung des Wassers mit den glühenden Theilen dadurch verhindert wird. Die von thätigen und halbthätigen Vulkanen entwickelten Dämpfe sind großentheils Wasserdämpfe, mit Schwefelwasserstoff, Schwefelgas, schweflichter Säure, Salzsäure, Kohlensäure 2c. Auch Schwefelsäure bildet sich häufig und zerfrißt die umliegenden Gesteine, wobei mancherlei Verbindungen entstehen, von denen eine der bekanntesten der Alaun ist, ein Salz, welches aus Schwefelsäure, Thonerde und Kali oder Ammoniak mit Wasser besteht und durch seine oktaedrischen Krystalle und süßlich zusammenziehenden Geschmack charakterisirt ist. Man löst dieses aus den Gesteinen auswitternde Salz mit Wasser auf und versiedet dann die Lauge. Der Alaun, welcher auch aus dem sogenannten Alaunstein gewonnen oder künstlich dargestellt wird, findet vorzüglich in der Färberei und Gerberei Anwendung, in der Pharmacie 2c.

Wenn man nun um die Ursache des vulkanischen Feuers frägt, so läßt sich eine bestimmte Antwort zur

Zeit nicht geben und mag hier nur angeführt werden, daß die Beobachtung einer Temperatur-Erhöhung gegen das Innere der Erde darauf hinweist, daß es in einer großen Tiefe, wie schon oben angegeben, so heiß seyn könne, daß Gesteine zum Schmelzflusse gelangen, ein Zustand, welcher mit dem specifischen Gewicht der Erde in so ferne im Einklang steht, als er nur eine sehr geringe Zusammendrückbarkeit und Verdichtung zuläßt, weil Flüssigkeiten fast nicht compressibel sind. Verhält es sich so, dann sind Erdbeben und vulkanische Ausbrüche durch Zutritt von Wasser zu solchen Feuerflüssen leicht erklärlich. Dem Plutonismus ist die Granitbildung entgegengesetzt worden, weil davon Manches anzuführen, welches sich nicht mit dem Schmelzflusse verträgt, wie im Eingange bemerkt wurde, es dürfte aber eine Vermittlung der Ansichten dadurch möglich werden, daß man den ursprünglichen Feuerfluß der Erde zugibt, dann den Granit rc. als das erste Produkt einer darauf folgenden Bildungsperiode, in welcher der wässrig gelatinöse Zustand herrschend war, ansieht und weiter die eigentlichen neptunischen Formationen sich anreihen läßt, ein Vorschlag, welcher, von den streitenden Partheien beachtet, wenn auch nicht zum Frieden, doch vielleicht zum Waffenstillstand im geologischen Krieg führen könnte, wo Ruhe und Sammlung neuer Kräfte gar vielfach Noth thut.

So viel von den gewöhnlichen Steinen, von welchen auch noch zu erinnern seyn dürfte, daß sie es vor-

zugsweise gewesen, womit Deukalion und Pyrrah nach der großen Fluth die Welt wieder bevölkerten, wie aus der Mythologie bekannt ist. Was wäre wohl geschehen, wenn dieses übriggebliebene Menschenpaar ordentliche mineralogische Kenntnisse besessen und nur Edelsteine hinter sich geworfen hätte?!

III.

Die edeln Metalle.

Wir haben unsere Skizzen mit der Betrachtung der Edelsteine eröffnet, es sollen nun die edeln Metalle besprochen werden, deren zwar weit weniger sind als jener Steine, welche aber ein desto höheres Interesse haben, da sie nicht selten in das große Weltgetriebe selbst energisch eingreifen und leider oft vom Golde mehr abhängt als von moralischer Kraft und Tugend. Wir haben gesehen, wie eine gewisse Seltenheit und Pracht der Farbe die Steine nach unserer Convention zu Edelsteinen machen kann, ohne daß man sich bei den meisten derselben darum bekümmert, wie weit sie in ihrem eigentlichen Wesen auch edel seyen, und wir haben erkannt, daß es da oft ungerecht genug zugeht und mancherlei Zufälligkeiten ein Vorzug eingeräumt wird, ja gewöhnlich der ganze Adel von diesen abhängig ist. Es war das Verhältniß ungefähr so zu bezeichnen, wie wenn man von einer ehrenwerthen und auch durch Alter be-

kannten Familie nur die schönen Kinder in den Adelstand erheben, die weniger mit Schönheit begabten aber dem Bürger- oder auch dem Bauernstande einverleiben wollte. Bei den sogenannten edeln Metallen ist das nicht ganz so der Fall, und man muß es der Menschheit zur Ehre nachsagen, daß sie hier, ob mit Verdienst oder nicht, will ich nicht untersuchen, mit weit mehr Umsicht zu Werke geht. Es existirt z. B. ein einziger Edelstein, allerdings der werthvollste unter seinen Gefährten, welcher uns in seinem innern Wesen, vom Aeußern abgesehen, einen gewissen Respekt einflößt. Das ist der Diamant, von dem gesagt wurde, daß er nur aus Kohlenstoff bestehe und daß dieser Kohlenstoff für uns ein Element sey. Ein Element ist aber heutzutage jede Substanz, welche der Chemiker nicht mehr in andere verschiedenartige Mischungstheile zerlegen kann. In der That ist aus dem Kohlenstoff, wie man ihn auch sieden und braten wolle, nichts herauszubringen als eben Kohlenstoff. Wir können ihn zwar mit andern Substanzen mannigfaltig verbinden, wie er z. B. mit einem andern Element, dem Sauerstoff verbunden, im Bier und Champagner moussirt, wie wir ihn mit dem Eisen verbinden, um Stahl zu machen; aber ihn selbst in verschiedene Bestandtheile zu zerlegen vermögen wir nicht.

Die Metalle haben nun alle, die vornehmen wie die gemeinen, diese unserem Forschungsgeiste imponirende Eigenschaft, daß sie solche Elemente für uns sind. Damit aber nicht vielleicht jemand glaube, daß die Chemiker

eben nicht gar viel wissen und daß für sie leicht etwas ein Element seyn könne, so sey hier beiläufig bemerkt, daß sie doch herausgebracht haben, daß alles was sichtbar auf der Welt, ebenso wie die unsichtbare Luft aus nicht mehr als 60 Elementen bestehe, welches für die Millionen von Natur- und Kunstprodukten gewiß eine kleine Zahl ist. Die Metalle, wenn sie für sich allein vorkommen, haben weiter den Vorzug, daß sie immer von gleicher Schönheit für das Auge sind, und während z. B. ein Edelstein dadurch, daß er nicht ganz rein ist, in seinem Werthe äußerst sinkt oder auch gar nichts mehr gilt, weil er keine Reinigung verträgt und zuläßt, so trifft ein Kind des Goldes, Silbers, Kupfers rc. kein solches Unglück, denn wenn sie auch mit Fehlern geboren wurden, so lassen sich diese immer verbessern, und sie können gar viel aushalten und manche Läuterung zu ihrem Vortheile durchmachen, bei welcher die Edelsteine im Gegentheil ganz zu Grunde gingen.

Wenn dadurch die Metalle im Allgemeinen schon ein höheres Interesse haben, als die meisten nobilitirten Steine, so kann man sich leicht vorstellen, daß die sogenannten edeln Metalle noch besonders begabt seyn müssen. Und das ist auch in vieler Beziehung der Fall. Bekanntlich zählt man zu dieser Klasse das Gold, das Silber und das Platin. Man könnte noch einige dahin stellen, die öffentliche Meinung befaßt sich aber gewöhnlich nur mit diesen dreien. Diese haben nun vor andern das voraus, daß sie die gemeinsten und alltäg-

lichen Elemente nicht lieben, gerne in ihrem angebornen Glanze strahlen, und wenn sie der Chemiker gleichsam hinterlistigerweise zu einer Mesalliance oder unebenbürtigen Gesellschaft gebracht hat, daß sie sich dann nicht selten mit Gewalt losmachen und ohne Rücksichten in Freiheit setzen. Sie lieben also die Freiheit, gewiß eine edle Eigenschaft!

Ich will nun zur Erklärung des Gesagten Einiges anführen. Eines der gemeinsten und allverbreitetsten Elemente ist ein Bestandtheil der Luft, die wir athmen, und dieser Bestandtheil, welcher im freien Zustande auch in Luft- oder Gasform erscheint, heißt der Sauerstoff. Er heißt deßhalb so, weil er vielen seiner Verbindungen die Eigenschaft einer Säure ertheilt. Dieses Element nun verbindet sich gerne mit den Metallen, wird dabei selbst fest und verunstaltet sie so, daß sie gar nicht mehr zu erkennen sind. Vergleiche man z. B. eine blanke Stahlklinge mit einer rostigen, welcher Unterschied! Bei jener ein blendend lichter Metallglanz, Festigkeit und Elasticität, bei dieser ein matt rothes oder gelbes erdiges Aussehen, Zerreiblichkeit und Zerbrechlichkeit. Und die Ursache der Verwandlung ist keine andere, als daß sich der Sauerstoff der Luft mit dem Eisen verbunden hat und auch wohl Wasser dazu sich gesellte. Solcher Rost kommt aber bei allen Metallen vor und ihr Glanz und ihre Schönheit geht damit verloren. Die edeln Metalle widerstehen diesem Feinde ihrer Herrlichkeit äußerst hartnäckig, und gelingt es, sie dennoch mit ihm

zu vereinigen, so machen sie sich gar bald wieder los davon. Die Chemiker, welche man fast die Tyrannen der Elemente nennen könnte, haben z. B. das Gold und das Silber auch mit dem Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zur Verbindung gezwungen, mit Elementen, welche in der Luft und im Wasser zu Hause, also sehr alltäglich sind, aber die geringste Veranlassung, ein kleiner Stoß, eine Berührung reicht oft hin, die edeln Metalle zur Revolution zu reizen, und mit einer furchtbaren Detonation, mit Zerschmetterung ihrer Umgebung befreien sie sich wieder und mancher Laborant hat schon das Leben dabei eingebüßt. Es sind dieses die Verbindungen, welche man deßhalb auch Knallgold und Knallsilber nennt.

Es sind aber die Tugenden der edeln Metalle auch noch von der Art, daß sie sogar denjenigen Achtung einflößen müssen, welche ihre Qualitäten eben nicht in höheren Sphären suchen, sondern nur nach der gewöhnlichen ordinären Brauchbarkeit eines Dinges fragen, und kann das Gold z. B. auch darin nicht mit dem Eisen concurriren, so concurrirt es doch mit der ganzen Sippschaft der Edelsteine, welche in dieser Beziehung fast nur als der Hofstaat des Luxus und der Mode angesehen werden können.

Und diese ihre Brauchbarkeit hängt innig mit ihrer Abneigung und ihrem Widerstande gegen oben erwähnte Verbindungen zusammen.

Ein Schmuck von Eisen, Zinn oder Kupfer würde gar bald seinen Glanz und seine Schönheit verlieren, ein Schmuck von Gold, Platin und Silber erleidet unter den gewöhnlichen Einflüssen keine Veränderung, obschon das Silber hierin den beiden andern Metallen nachsteht. Aus demselben Grunde haben silberne und goldene Gefässe und noch mehr die von Platin große Vorzüge vor andern, sie werden durch Flüssigkeiten und Substanzen, welche zur Bereitung der Speisen und Getränke dienen, nicht angegriffen, ja es widerstehen das Gold und Platin allen Auflösungsmitteln so sehr, daß man fast nur eines kennt, welches sie bezwingt, und dieses, ein Gemisch von Salz- und Salpetersäure, hat deßhalb von den Chemikern auch den vornehmen Namen Königswasser erhalten. Die alten Griechen glaubten noch an ein anderes Auflösungsmittel und schrieben eine solche Kraft dem Wasser des Styx in Arkadien zu. So erzählt Pausanias trotz der gegentheiligen Ansicht der lesbischen Sappho, welche offenbar besser unterrichtet das Nichtrosten und die Unveränderlichkeit des Goldes in ihren Versen gepriesen hat.

Wegen dieser ihrer Standhaftigkeit gegen fremde Einflüsse kommen die edeln Metalle in der Natur auch sehr häufig, und Gold und Platin fast immer, im gediegenen Zustande vor, nämlich frei von andern verbundenen Elementen, welches bei den unedeln Metallen gerade das Gegentheil ist. Es mag wohl bei der Schöpfung der Erde eine Zeit gewesen seyn, wo auch das

Eisen, Blei, Zinn u. dgl. gediegen auf der Welt waren, die Welt ist aber schon ziemlich alt und so ist allmählig das Eisen verrostet und Blei und Zinn und andere Metalle sind in einen ähnlichen Zustand übergegangen. Die edeln Metalle haben aber der Zeit getrotzt, und da sie ursprünglich nur in den ältern Gebirgen, die zum Theil vor der Schöpfung der Thier- und Pflanzenwelt da waren, zu Hause sind, so haben sie wohl gar manchen Sturm mitgemacht und dennoch vielfach ihre elementare Selbstständigkeit unverletzt erhalten. Es ist darum auch ihre Gewinnung, wenigstens die von Gold und Platin, viel leichter, als die anderer Metalle. Wir haben angeführt, daß das meiste Eisen in der Natur als Rost, d. h. mit Sauerstoff verbunden, vorkommt, und wollen wir metallisches Eisen darstellen, so müssen wir ein Verfahren anwenden, wodurch wir den Sauerstoff wegbringen, und das ist eine complicirte Arbeit, denn auf mechanischem Wege läßt er sich nicht trennen. Gewöhnlich werden die Eisenerze in den sogenannten Hochöfen mit Kohlen verschmolzen, und bei der ungeheuern durch Gebläse verstärkten Hitze gefällt es dann dem Sauerstoff, das Eisen loszulassen und mit den Kohlen sich zu einer Luftart zu verbinden und aus dem Kamin fortzurauchen. Aehnliches geschieht bei den Zinnerzen, bei vielen Kupfererzen, Bleierzen u. s. w. Das Gewinnen von Gold und Platin besteht oft nur im Zusammenbringen und Sammeln, wenn sie in kleinen Partikeln, Flitterchen und Blättchen in Gesteinen oder

im Sand von Flüssen und im aufgeschwemmten Lande vorkommen. Dieses wird größtentheils auf mechanischem Wege abgemacht, indem man durch Pulverisiren und Schlemmen mit Wasser die leichten Gesteinstheile von den schwereren metallischen absondert. Dergleichen Wäschereien liefern das meiste Gold und bis jetzt alles Platin.

Die edlen Metalle haben ferner einen für ihre Gewinnung sehr wichtigen Vorzug vor den andern darin, daß sie in der Hitze nicht verflüchtigen und überhaupt nicht verändert werden, während mehrere der unedlen Metalle in hoher Temperatur verflüchtigen oder, wenn Luftzutritt stattfindet, sich mit dem Sauerstoff der Luft verbinden und so mannigfaltige Veränderungen erleiden. Von diesem Vorzug macht man bei der Gewinnung des Goldes und Silbers vielfach Gebrauch, indem man z. B. in Fällen, wo das Schlemmen nicht anwendbar ist, ein Schütteln mit Quecksilber oder ein Zusammenschmelzen der Erze mit Blei anwendet und dadurch gold- oder silberhaltiges Quecksilber oder Blei bekommt. Das Quecksilber ist aber in der Hitze flüchtig und kann daher durch Erwärmen von dem mit ihm verbundenen Gold oder Silber getrennt werden, da diese als nichtflüchtig zurückbleiben, und erhitzt man unter Luftzutritt dergleichen Blei, so verbindet sich dieses mit dem Sauerstoff, und indem es als sogenannte Glätte abschmilzt, läßt es auf dem Herde die edlen Metalle in ihrem eigenthümlichen Glanze zurück, weil eben über diese der Sauestoff der

Luft keine Macht hat. Es sind diese Operationen unter den Namen der Amalgamation und der Treibarbeit bekannt. Es ist also viel leichter die edlen Metalle zú gewinnen als die gemeinen, und es ergeben sich nur dann Schwierigkeiten, wenn man jedes Stäubchen davon, welches vielleicht ein Gestein enthält, haben will, aber auch darin hat man es außerordentlich weit gebracht. Einen auffallenden Beweis für das Gesagte haben wir daran, daß z. B. die Peruaner die Entdeckung des Eisens nicht gemacht haben, obwohl sie dazu Gelegenheit hatten, und ebensowenig die alten Siberier. In den Morgengenländern aber war es vor der Noachischen Fluth bekannt, und da schon der achte Mensch von Adam an, Tubalkain, als ein Meister in Erz und Eisenwerk genannt wird, so ist die Metallurgie dort frühzeitig getrieben worden und sie ist, wie aus der Schrift zu ersehen, ziemlich von gleichem Alter mit der Instrumentalmusik, denn von dem Bruder Tubalkains, dem Jubal, kamen, so heißt es, die Geiger und Pfeifer her.

Gehen wir in der Analyse der Eigenthümlichkeiten der edlen Metalle weiter, so ist ihre große Dehnbarkeit, welche dem Könige unter ihnen, dem Golde, in einem Grade zukommt wie keiner andern existirenden Substanz, vorzüglich zu erwähnen und anzupreisen.

Das ist aber an der Sonne das Edle, daß sie die Fähigkeit besitzt, ihre Strahlen weit zu verbreiten und zu entfalten, daß sie nicht prunkende Hallen allein verklärt, sondern auch arme Hütten freundlich beleuchtet,

und sich still und heimlich durch die Mauerritze drängt, um des Kerkers Grauen und Leid zu mildern. Es möchte dieses Bild, auf das Gold angewendet, fast übertrieben scheinen, in der That aber hat dieses Metall durch seine außerordentliche Dehnbarkeit eine Verbreitung, welche gestattet, daß sich auch der Arme und Aermste seines Glanzes und seiner sonnigen Farbe erfreut. Es gibt wohl Tausende von Menschen, welche nie einen Diamant, einen Saphir oder dergl. Edelstein gesehen haben, es gibt aber kaum einen, der nicht wüßte, wie das Gold aussieht; man denke nur wie es durch die sogenannte Vergoldung und Goldfarbe verbreitet ist in unzähligen alltäglichen Gegenständen, als Ueberzug von Ringen, Nadeln, Zierketten und Geweben, auf Glas und Porcellan, in Druck und Malerei, in Flittern und Blättchen und anderem kleinen Schmuck, und man wird zugestehen müssen, daß es in solcher Beziehung längst ein Gemeingut für die ganze Welt geworden ist. Man sagt gewöhnlich, man könne mit einem Dukaten einen Reiter mit sammt dem Rosse vergolden, es ist aber die Dehnbarkeit des Goldes noch weit größer, ja sie ist beinahe ohne Grenze zu nennen. Ein Gran Gold, welcher dem Knöpfchen einer gewöhnlichen Stecknadel nicht einmal gleich kommt, kann zu einem 500 Fuß langen Draht ausgezogen werden, und man schlägt das Gold zu Blättchen, die nicht mehr als $^1/_{200000}$ Zoll an Dicke haben. Aber noch weiter geht das, wenn ein Silberdraht vergoldet und dann gezogen

und ausgewalzt wird. Auf diese Weise kann das Gold als ein so feiner Ueberzug erhalten werden, daß seine Dicke nicht über 12 Milliontheile eines Zolls beträgt. Die Dehnbarkeit des Goldes war, wie das sehr natürlich ist, schon den Alten bekannt und sie wußten auch das Gold in Blätter zu schlagen und damit Holz, Steine u. dgl. zu vergolden, wie uns Plinius erzählt; die heutige Goldschlagerkunst leistet aber in der Feinheit der Blätter über das Dreifache von dem, wie es die Römer kannten. In einem hohen Grade, obwohl weit weniger dehnbar als das Gold, ist das Silber und dann folgt das Platin.

Es gesellen sich zu diesen Eigenschaften der edlen Metalle nun noch für das Gold und Silber die bekannte schöne Farbe, und für das Platin seine Unschmelzbarkeit in gewöhnlichem Feuer, wovon später noch die Rede seyn wird.

Die edlen Metalle sind ferner schwerer, als die meisten unedlen, und zwar so, daß Gold und Platin über 19mal schwerer sind als das Wasser, und das Silber etwas über 10mal. Dieses ist nämlich so zu verstehen, daß ein Gefäß mit Wasser gewogen und dann mit Gold ganz ausgefüllt nun 19mal mehr wiegen würde. Diese bedeutende Schwere erleichtert aber die Gewinnung dieser Metalle, wenn sie von Gestein und Sand durch das Schlemmen getrennt werden sollen, denn die meisten Erdarten und Gesteine sind nicht über dreimal schwerer als das Wasser, sie werden also beim

ht fortgespült, während die edlen *Metalle*

Eigenschaften zusammengenommen erkennt
edlen Metalle mit mancherlei Vorzügen
d da sie, wenn auch zum Theil sehr all-
et, doch eben nicht in gar zu großen
nmen, so haben sie dadurch noch einen
Wenn man beim Adel auf das Alter
n wenigstens Gold und Silber auch da-
ind die ältesten Metalle, welche man
sser gesagt diejenigen, welche man am
Diesen Vortheil verdanken sie besonders
en das Rosten, ihrer Neigung zu selbst-
nung oder auch der leichten Gewinnung.
Gold oder Silber, gediegen wie sie so
en, konnte von den Menschen nicht un-
die Eigenschaft der Geschmeidigkeit und
s leicht ihre Bearbeitung zu, und wenn
in wenig um das Mineralreich beküm-
uß er schon das Gold gekannt haben,
n der Schöpfungsgeschichte ganz beson-

ilber ist uralt und eine gewogene Menge
fmittel kommt schon beim Abraham vor,
lle sind vielmals in der Geschichte der
Phönicier, Indier, Chinesen, Griechen
er genannt. Dabei werden sie immer
d Ansehen stehend erwähnt. So war

die Trinkschale, bei welcher, von dem Tranke ausgießend, die griechischen Götter ihre Eide schwuren, von Gold und der von einem der ältesten griechischen Dichter, Hesiod, besungene Schild des Herkules war künstlich aus Gold und Silber gefertigt. In den Gesängen des Orpheus vom Zuge der Argonauten, deren goldenes Vließ ebenso bekannt ist, wie das goldene Kalb der Bibel und das goldene Dachel in Innsbruck, in diesen Gesängen erhält bei einem Wettkampfe der Ringer Antäos einen goldenen Pokal, Herkules gewann als Klopffechter einen silbernen Krug und Castor wegen seiner Reitkunst einen goldenen Roßschmuck; goldene Kronen trugen die Götter, die Aepfel der hesperidischen Gärten waren von Gold, Jupiter selbst erschien einmal als goldener Regen u. s. w. Die Sappho nennt das Gold einen Sohn des Zeus, und daß es Allgewalt habe über die Menschen, welches gewiß sehr wahr ist. Es wird auch als dem Apollo geheiligt erwähnt.

Bei den alten Persern waren die sieben Himmelspforten von Metallen und zwar die sechste von Silber, die siebente von Gold. Sie wurden auch häufig mit den Planeten verglichen und die planetarischen Zeichen ihnen beigegeben. Dabei erhielt das Gold das Zeichen der Sonne, das Silber das des Mondes, und weiter das Blei das Zeichen vom Saturn, das Zinn vom Jupiter, das Kupfer von der Venus, das Eisen vom Mars und das Quecksilber vom Merkur.

Auch in den nordischen Sagen und Dichtungen wird der edlen Metalle und namentlich des Goldes in einer interessanten Weise erwähnt. In dem Liede der alten Edda, welches Völuspá heißt, sagt die Seherin Vala, daß zuerst unter den Menschen Kampf entstanden sei, als sie die Gullweig (Goldmaterie) gruben und in der hohen Halle brannten, und sie brannten sie dreimal, ohne daß sie verging. Es ist damit wohl ein Ausschmelzen und Reinigen des Goldes zu verstehen, und daß es dabei Streit gab, leicht möglich. Wenn wir dem Gesagten noch anfügen wollen, daß die Alten schon ein goldenes, silbernes, ehernes und eisernes Zeitalter unterschieden, und das erstere in idyllischer Art am meisten gepriesen wurde, so bezeugt solches ebenfalls die Ehre, die man vorzüglich dem Golde erwiesen, und ist nur bemerkenswerth, daß das goldene Zeitalter aller Beschreibung des Ovidius nach dasjenige war, wo man sich in Wirklichkeit um das Gold am wenigsten bekümmerte, wie denn das auch mit der angeführten Stelle aus der Edda übereinstimmt, insoferne dort das Streiten und die Feindseligkeiten unter den Menschen erst mit dem Gold und Geld ihren Anfang genommen haben. Daß sich aber die Achtung vor dem Golde und Silber in den spätern Zeiten noch steigerte, ist eine bekannte Sache, und da sich aus den Versuchen mit der Seherin von Prevorst herausgestellt hat, daß sie in ihrem magnetischen Zustande eine unverkennbare Neigung zum Golde hatte, und ihr dieses besonders angenehme Empfindungen

verursachte, so findet damit auch der Geiz, wenigstens derjenigen eine gewisse Rechtfertigung, die das Gold in Dukatengestalt zusammenschaaren, und wenn die Jurisprudenz umsichtiger wäre und dergleichen Experimente beachten wollte, so müßte der Dieb einer goldenen Dose weit weniger bestraft werden, als der einer tombakenen, denn daß er beim Stehlen einen magnetischen Moment gehabt habe, wird er bald anzugeben lernen.

Der hohe Werth des Goldes und seine zu jeder Zeit geltende Autorität erhellt aber am meisten aus den bis in's graue Alterthum reichenden Versuchen, dasselbe künstlich zu machen, und die Alchemie ist für die Geschichte des Goldes wie der Menschen von gleichem Interesse. Ich will daher auch hier Einiges davon erzählen.

Man denke sich die Freude, wenn man durch eine Verwandlung aus Erbsen edle Perlen machen könnte! Mit einem Sack voll Erbsen kaufte man ein Fürstenthum, und wenn auch nicht alle Erbsen zu Perlen werden möchten, man wäre ja mit einigen wohlmeinend gesinnten schon reich genug und brauchte sich nicht mehr zu plagen um das Fortkommen, und hätte nichts mehr zu arbeiten, höchstens zuweilen wieder die Perlenmacherei zu treiben. Das wäre wohl herrlich, und damit es noch herrlicher wäre, so dürfte es nicht Jeder gleich so können, es müßte ein mährchenhaftes Geheimniß dabei seyn, welches einem zu guter Stunde ein Engel verräth, der Mitleiden mit einem hat, der es in seiner Gutmüthig-

keit nicht mehr ansehen kann, wie man vor lauter Nachdenken und Nichtsthun herunterkommt u. s. w. Oder man müßte durch unerhörtes Laboriren dazu kommen können, durch Fasten, Beten und Versagungen, aber man müßte eben dazu kommen, um dann auf den Lorbeern oder Perlen auszuruhen und sein Glück zu genießen. Man darf sich in dergleichen nur etwas hineindenken und eine solche Träumerei auf das Gold anwenden und man wird das Reizende daran begreifen, und in der That verhielt es sich mit dem Goldmachen, wie ich eben von dem Perlenmachen gesagt habe. Gemeine oder wenig kostbare Metalle, wie Blei, Kupfer, Zinn, Quecksilber ꝛc. in Gold zu verwandeln war das reizende Streben; das Geheimnißvolle und Wunderbare in den Mitteln dazu konnte nicht ausbleiben und die Phantasie bewegte sich auf einem Gebiete, welches sie ebensowenig lassen wollte, wie ein armer Schwärmer im Mährchen eine geliebte Prinzessin, und wenn auch gar keine Aussicht vorhanden, zu ihrem Besitze gelangen zu können. Es könnte ja doch seyn, wer kann es absolut unmöglich nennen u. s. w., damit hielt man sich rege und verfolgte nur um so eifriger das große Werk.

Die ersten Spuren der Goldmacherei, oder würdiger von ihr gesprochen, der Alchemie oder hermetischen oder spagirischen Kunst (von σπαειν trennen und ἀγειρειν vereinigen) scheinen ägyptischen Ursprungs zu seyn und ein fabelhafter Hermes Trismegistos soll schon ein paar tausend Jahre vor Christus ihr Begründer gewesen

seyn. Bestimmte Nachrichten darüber finden sich aber erst im vierten Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Die Kunst kam von den Aegyptern auf die Griechen und Alexandriner, und später auf die Araber. Im dreizehnten Jahrhundert ist sie aber bereits in Spanien, Frankreich, England und Deutschland verbreitet und um 1700 wurde sie überall getrieben, obwohl schon mehr und mehr durch die aufblühende Chemie verdächtigt und angegriffen. Uebrigens findet sich schon von einem vorchristlichen dänischen König Frode angegeben, daß er zwei Dienerinnen gehabt habe, deren eine Gold und die andere Silber machen konnte. Das Wesentlichste in den alchemistischen Glaubensartikeln war, daß es eine Substanz gebe, welche fähig sei, die unedlen Metalle in Gold zu verwandeln; diese Substanz hieß der Stein der Weisen, das große Elixir oder Magisterium (Meisterstück), und sie zu fabriciren war natürlich die nächste Aufgabe. Man wußte von diesem Stein der Weisen viele Wunder zu erzählen, denn nicht allein daß er Gold machen konnte, so war er auch eine Universalmedicin und machte die Alten wieder jung und Salomon Trismosin versichert in seiner Schrift Aureum Vellus von 1490, daß es ihm ein Leichtes sei, sich mittelst des Steines so lange am Leben zu erhalten, daß er noch den jüngsten Tag mitansehen könne. Das hat er zwar nicht gethan, die Kraft des Steines bewährte sich aber doch so, daß mehrere damit bis 300 und 400 Jahre alt geworden seyn sollen. Man sprach auch von

verschiedenen Qualitäten des Steines, und es war an ihm gewiß zu loben, daß wenn er auch von geringerer Sorte erhalten wurde und kein Gold machen konnte, er doch noch tauglich war um eine Verwandluug in Silber hervorzubringen. Die Operation solcher Verwandlung an sich war sehr einfach. Das unedle Metall mußte meistens geschmolzen werden, dann warf man etwas von dem Stein darauf und das Gold war fertig. Dabei hatte der Stein eine sehr große Verwandlungskraft, denn ein Gewichtstheil Stein konnte 1000 × 1000 Gewichtstheile Metall veredeln, ja nach Einigen noch viel mehr.

Wie kam man aber zu diesem Wunderstein? aus welchem Material und wie wurde er fabricirt? Die Alchemisten versichern, daß die Bereitung viele Schwierigkeiten habe. Viele der Aelteren bezeichnen als Grundbedingung eine göttliche Berufung und Schickung, von der aber keiner zweifelte, daß er sie habe, der eben Gold machen wollte; ferner wurde angenommen, daß die Gestirne von Einfluß auf die Arbeit seien, und nicht selten bedienten sie sich trotz der obligaten Frömmigkeit doch auch der Beihülfe von kleinen Dämonen und Teufeln, die sie auf irgend eine Art zu fangen und festzuhalten verstanden. Die Mehrzahl, besonders in späterer Zeit, befaßte sich aber mehr mit irdischen Mitteln und sie schmolzen, kochten und destillirten die verschiedenartigsten Dinge auf alle erdenkliche Art, um zu dem Stein zu gelangen. Es fehlte zwar nicht an mancherlei Anlei-

tungen für die Fabrikation, aber leider gaben diejenigen, welche deutlich geschrieben waren, niemals einen brauchbaren Stein, und diejenigen, welche undeutlich geschrieben waren, verstand man natürlich nicht. Man hielt sich gleichwohl an diese letztern, denn man dachte, wer sie verstehe, bringe auch den Stein zuwege, und es schimmerte also immer durch die schwarzen mystischen Blätter auch hie und da ein hoffnungsgrünes Laub, welches zum Studium aneiferte. Die Titel solcher Schriften lassen schon auf den obscuren Inhalt schließen. So erschien 1649 ein „Hauptschlüssel zu dem eröffneten philosophischen Vaterherz," und zu derselben Zeit ein „Kinderbett des Steins der Weisen," andere um 1700 führten den Titel „philosophische Jägerlust und Nymphenfang," „hellscheinende Sonne am alchemistischen Firmament des deutschen Horizonts," „Chymischer Mondschein (Frankfurt 1744)," „Chymischer König in seinem Purpurmantel (Frankfurt 1725)" ꝛc. Viele dieser Traktätlein waren sehr wohlfeil und kosteten nicht über 24 Kr.

Während in diesen Schriften die Methode irgend eines Alchemisten empfohlen wird, wird gelegentlich auch über das Verfahren anderer losgezogen. So wird im hermetischen Rosenkranz Artephius empfohlen, dagegen heißt es:

Der Lullius setzt viel Proceß, wenn man sie hat vollendet
Befindet sich's, daß Zeit und Kost vergeblich angewendet,
Der Geber*) auch gar wenig gibt, damit dir ist gedienet ꝛc.

*) Ein berühmter arabischer Chemiker aus dem 8ten Jahrhundert.

Dann heißt es: Wo du nicht bist gar zu dumm — oder auch zu hoch willst steigen rc. so wird dich dieses Büchlein belehren. — Die geheimnißvolle Schreibart hatte zum Theil ihren Grund in dem Glauben, daß eine offene Mittheilung sündhaft sey oder gar den Tod bringen könne, oder daß sie nicht die wahre Weihe habe. Deßhalb sagt 1684 Wilhelm von Schröder, ein angesehener Alchymist, in seinem „nothwendigen Unterricht vom Goldmachen," daß wo die Philosophen klar und offen reden, da sey ein Betrug dahinter, wo sie aber in Räthseln sprechen, da sey ihnen nachzudenken. Die Philosophen haben theilweise diesen Satz bis auf den heutigen Tag beherzigt, um sich solchen Verdächtigungen zu entziehen.

Eine nähere Beschreibung über die Bereitung dieses Steins gibt mancherlei Vorarbeiten an. Es muß ein philosophisches Quecksilber oder Merkurius gemacht werden und weiter ein philosophisches Gold. Diese werden gemischt und in besonders geformten Gefäßen in gelinder Wärme erhalten, dann geben sie einen schwarzen Körper, das Rabenhaupt genannt, bei fortgesetztem Erwärmen aber wird dieser Körper weiß und heißt nun der weiße Schwan, und heizt man noch weiter fort, so wird die Substanz gelb und endlich roth und dann hat man den Stein in größter Vollkommenheit. Natürlich wurde die erste Materie, der Merkur der Weisen, zunächst gesucht und Viele glaubten ihn im Quecksilber enthalten, Andere im Antimon, im römischen

Vitriol, im Thau, im Schneewasser, wieder Andere suchten darum in Kröten, Schlangen, Eidechsen, in allerlei Pflanzen und endlich im menschlichen Körper, in den Haaren, im Blut u. s. w. Die Sache wurde noch ärger durch Einmischung mystischer Ansichten, wobei man so weit ging, die Metalle für belebt zu halten, und dem Gold sogar eine Seele zugeschrieben wurde. Es waren nun aber hauptsächlich zahlreiche Beispiele von solchen Goldmachereien, welche, nach und nach bekannt geworden, das alchymistische Treiben erhielten und verbreiteten. So gab es bald Münzen von alchymistischem Gold, wie die englischen Rosenobel, wozu Raymund Lullius im 13. Jahrhundert das Gold gemacht hatte, und die dänischen Dukaten von 1647, wozu sich König Christian IV. von seinem Leibalchymisten Caspar Harbach das Material hatte verfertigen lassen. So wurde unter Kaiser Ferdinand III. 1648 eine große Medaille von solchem Golde geprägt, welches in des Kaisers Gegenwart durch Umwandlung von Quecksilber erhalten worden war. Es geschah diese Umwandlung durch ein rothes Pulver, welches ein gewisser Richthausen dem Kaiser gegeben hatte. Auf ähnliche Weise wurden angeblich aus Gold, welches durch Umwandlung von Blei erhalten worden, unter dem Landgrafen Ernst Ludwig von Hessen-Darmstadt Dukaten geprägt und von solchem Silber die Speciesthaler von 1717.

Besonders Aerzte und Klostergeistliche trieben die Alchymie und sie fanden bald Gläubige unter den Für-

sten, zunächst denen, welche Geld brauchen konnten, und deren waren viele. Im 13. Jahrhundert wird schon Alphons X. König von Kastilien als Alchymist genannt; Heinrich VI. (1423) von England forderte in mehreren Dekreten zum Studium der Goldmacherei auf, damit man Mittel gewinne, die Staatsschulden zu bezahlen. Eduard IV. von England ertheilte 1476 einer Compagnie auf vier Jahre das Privilegium, Gold aus Quecksilber zu machen. Kaiser Rudolph, welcher 1576 den Thron bestieg, war ein besonders eifriger Patron dieser Kunst, ferner der Kurfürst August von Sachsen um 1560, der ein eigenes Laboratorium in Dresden hatte, welches vom Volke das Goldhaus genannt wurde, ebenso seine Gemahlin, Anna von Dänemark, die Herzoge Ernst von Bayern (im 17. Jahrhundert), Heinrich Julius von Braunschweig, Kaiser Leopold I. (1658—1705) und mehrere Andere. Wie sehr gekrönte Häupter sich die Sache angelegen seyn ließen, geht unter anderm daraus hervor, daß um 1680 ein Oesterreicher, F. von Rain, deducirte, daß die Zweifler an der Existenz des Steins der Weisen sich der Majestätsbeleidigung schuldig machen. Uebrigens gab es auch Andere, die nicht so viel auf die Sache hielten und Papst Leo X., welchem 1514 ein Alchymist Augurelli ein Gedicht über die Goldmacherei dedicirte, schickte diesem zur Erkenntlichkeit einen leeren Beutel, bemerkend, daß wer solche Kunst besäße, dem fehle etwa nur der Beutel, um das Gold, welches er machen wolle, hin-

einzuthun. — Im Anfange des 17. Jahrhunderts bildeten sich Gesellschaften und Vereine für die Goldmacherei, dergleichen war die Gesellschaft der Rosenkreuzer, welche über hundert Jahre dauerte und Mitglieder in Deutschland, Holland, Frankreich, England und Italien zählte, dann die Rose'sche Gesellschaft in Südfrankreich, die Nürnberger alchymistische Gesellschaft, bei welcher auch der berühmte Philosoph Leibnitz thätiges Mitglied war u. A.

Wenn es nun nicht an Beispielen fehlte, daß Gold gemacht wurde, ohne daß man dabei einen Betrug entdecken konnte, oder zu entdecken verstand, so sind doch ungleich mehr vorhanden, wo der Betrug entdeckt wurde, und obwohl einige Alchymisten wenigstens eine Zeitlang sich zu halten wußten und auf mancherlei Art ausgezeichnet wurden, wie der oben genannte Richthausen, welchen der Kaiser Ferdinand III. zum Freiherrn von Chaos ernannte, so ging es doch den Meisten schlecht mit diesem Handwerk. Diejenigen, die des Betrugs überwiesen wurden, hatten gewöhnlich das Schicksal, in einem mit Flittergold beklebten Kleide aufgehängt zu werden, andere, von deren Kunst man sich etwas versprach, wurden gefangen und eingesperrt, um Gold zu machen, und da sie nichts herausbrachten und man oft mehr an ihre Goldmacherei glaubte, als sie selbst, so wurden sie gefoltert und auf alle mögliche Weise mißhandelt, um ihre Kunst anzuwenden oder zu entdecken. Dergleichen geschah z. B. auf Befehl des Churfürsten

Christian II. von Sachsen um 1603 mit einem gewissen Setonius und zu derselben Zeit unter Kaiser Rudolph II. mit einem Goldschmied Güstenhöfer von Straßburg, der mit einem ihm geschenkten Steine eine Goldprobe gemacht hatte und selbst von der Bereitung gar nichts wußte. Aehnliche Verfolgung und Gefangenschaft erlitt von Friedrich I. von Preußen und dem Kurfürsten August II. von Sachsen (König von Polen) der bekannte Böttcher, welcher sich endlich nur durch die Erfindung des Meißner Porcellans retten konnte, und noch um 1746 wurde ein angeblicher Goldmacher Sehfeld auf Befehl der Kaiserin Maria Theresia gefangen und torquirt, um sein Geheimniß mitzutheilen, bis er endlich entkam und spurlos verschwand. Deßhalb waren auch die meisten Alchymisten unter wechselnden Namen immer auf der Wanderschaft, fabricirten gelegenheitlich etwas Gold, verkauften ihren Stein möglichst theuer und machten sich eilig davon, um anderwärts ebenso aufzutreten. Man kennt auch zahlreiche Beispiele, daß Alchymisten, die man im Besitze des Wundersteins glaubte, ermordet wurden, um sie des Kleinods zu berauben u. s. f. Die Mehrzahl der still und geheim laborirenden Goldmacher verarmte aber und ging elend zu Grunde, und wenn man das seltsame Treiben, welches über tausend Jahre gedauert hat, nach seiner ganzen Geschichte verfolgt, wie Eigennutz, Leidenschaft, Betrug, Dummheit, Unsinn und Aberglaube dabei gehaust haben, so ist es ein mitunter gräuliches, aber einzig in seiner Art dastehendes Bild.

— Es würde zu weit führen, wollte ich hier die verschiedenen Irrthümer und Betrügereien alle aufzählen, welche einen so mächtigen Glauben des Goldmachens entstehen lassen konnten; es sey nur erwähnt, daß man eine Metallverwandlung überhaupt für möglich hielt, daß man Gold zu machen glaubte, wenn man dergleichen aus andern Metallen darstellte, die es auch wirklich enthielten, ohne daß man aber daran dachte oder denken wollte, daß die Betrüger immer auf irgend eine Weise Gold in den Tiegel zu bringen wußten, in dem sich das zu veredelnde Metall befand, und daß gar mancher Betrug aus Mangel an chemischen Kenntnissen unentdeckt bleiben mußte. — So mochte es wohl eine Wahrheit seyn, wenn Hortulanus von der Erzeugung des Steins der Weisen sagte: Sein Vater ist die Sonne, verstehe das Gold, seine Mutter ist der Mond oder das Silber. — Eine ausführliche Geschichte der Alchymie findet man in Herm. Kopp's Geschichte der Chemie. —

Frägt man aber, ob es denn ganz ausgemacht sey, daß wahrhaft künstlich kein Gold dargestellt werden könne? so muß ich antworten, daß die Unmöglichkeit, Gold aus Substanzen zu machen, die selbst keines enthalten, zwar nur für den Fall angenommen werden kann, daß die jetzt bekannten Elemente wirklich chemisch unzerlegbar sind, daß aber die Unwahrscheinlichkeit, daß wir zu andern und solchen Elementen gelangen, mit denen man Gold machen kann, in einem solchen Grade

groß ist, daß man ebensogut nach einem Schatz von Dukaten in's Blaue hinein in Berg und Thal suchen darf und leichter einen finden wird, als diese Kunst.

Wir haben im Vorhergehenden einige die edlen Metalle im Allgemeinen charakterisirende Eigenschaften besprochen, wir wollen nun in ihre speciellere Charakteristik und Geschichte eingehen und zunächst mit dem Golde fortfahren.

Die Gestalt, unter welcher das natürliche Gold erscheint, ist selten eine deutlich regelmäßige Krystallform, sondern meistens sind seine Krystalle undeutlich und zu kleinen Blechen, Flittern und Drähten verwachsen, oder es kommt in derben abgerundeten Stücken und Klumpen vor. Es ist weich wie Silber und weicher als Kupfer und ist nicht schwer schmelzbar. Wo es ursprünglich zu Hause ist, in den Urfelsarten, wie Glimmerschiefer, Gneiß, Syenit, Thonschiefer rc. oder in den sich anschließenden Uebergangsformationen, in porphyrartigen und grauwackenartigen Gesteinen, da erscheint es in den durchsetzenden Spalten und Adern, welche man Gänge nennt, meistens nur sparsam in dünnen Blechen und moosartigen Anflügen, oder es ist in das Gestein selbst eingesprengt, oft so fein, daß man es mit dem Auge nicht sehen kann und der Gehalt erst beim Pochen und Schlemmen oder durch die oben erwähnte Amalgamation zum Vorschein kommt. Zuweilen ist es auch andern Erzen und Kiesen beigemengt, übrigens sind seine Begleiter fast immer Quarz, Eisen-

oder Schwefelkies und Brauneisenerz. So findet es sich in Ungarn und Siebenbürgen und wird an einigen Orten seit mehreren Jahrhunderten gewonnen, vorzüglich zu Kremnitz, Schemnitz, Pösing und Magurka, dann bei Nagyag, Salathna und Offenbanya. Diese Gruben lieferten 1838 über 3000 Pfd. Gold. Außerdem wird aus Bergwerken in Europa noch am Harz, im Salzburgischen, im Zillerthal, in Piemont, Schweden und im Ural Gold gewonnen, doch verhältnißmäßig sehr wenig, und der Harz z. B. liefert jährlich nur gegen 5, Schweden gegen 8 Pfd. Das meiste Gold aber findet sich im aufgeschwemmten Land und im Sand der Flüsse, sowohl in Europa als in den übrigen Welttheilen, und wird durch Waschen und Schlemmen des Sandes gewonnen. Dieses Vorkommen des Goldes ist, man kann sagen überall verbreitet, doch sind, den Ural ausgenommen, in Europa wenige Goldwäschereien von einem bedeutenden Ertrag. Die Gewinnung des Goldes im Rheinsand dauert seit dem 7ten Jahrhundert und liefert gegenwärtig von Basel bis Mannheim jährlich für 45,000 Franken Gold. Am Ural aber im Katharinenburgischen um Schabrowskoi, Beresowsk, Nischne-Tagilsk u. s. w. haben die Goldwäschereien im Jahr 1842 gegen 632 Pud oder über 18,000 bayer. Pfd. Gold geliefert. Dabei ist der Goldsand oft so geringhaltig, daß die reichern Schichten manchmal auf 20 Centner kaum 1 Pfd. Gold enthalten. Die leichte Art der Gewinnung sichert aber dennoch eine reichliche Rente,

da der Werth des gewonnenen Goldes über das Doppelte von den Ausbringungskosten beträgt. Es ereignet sich auch bei diesen Wäschen, daß zuweilen ein großer Klumpen gefunden wird, welcher dann allenfallsige Verluste auf lange hin ersetzt. So bewahrt die Sammlung des Bergcorps in Petersburg Goldgeschiebe des Urals von 9½, 11½ und 18 Pfd. und als man 1842 in Tzarewa-Alexandrofsk die Waschhütten abtrug, um sie anderwärts aufzuschlagen, und deren Boden noch durchwühlt wurde, hieb ein Arbeiter mit seiner Hacke in einen Goldklumpen, daß das Eisen darin stecken blieb, und es wurde dabei eine Masse von 64 Pfd. entdeckt. Es beträgt aber der Werth eines Pfund Goldes nahezu tausend Gulden.

Zu den Goldwäschen in Rußland werden theils gedungene Bauern, theils Sträflinge und Verbrecher gebraucht, von denen den weniger Gravirten ihr Wohnsitz in Dörfern angewiesen ist, wo sie sich mit Taglohn ernähren müssen. Die Besitzer des Terrains schließen mit ihnen Contrakte vor dem Magistrat und dann werden sie nach dem Orte ihrer Bestimmung transportirt. 1842 befanden sich allein im östlichen Sibirien 11,000 dieser Unglücklichen.

Das Gold, welches die Arbeiter am Freitag jeder Woche gewinnen, gehört ihnen, doch sind sie verpflichtet, es zu einem bestimmten Preise, der unter dem wirklichen steht, an die Besitzer abzuliefern. Man gibt dadurch Gelegenheit, das trotz der strengen Aufsicht unterschla-

gene Gold um Entschädigung abzuliefern, und so geht es wenigstens nicht verloren. Die Hoffnung, reiche Goldsandlager zu finden, veranlaßt fortwährend die Aussendung von Expeditionen, welche zum Theil mit großen Mühseligkeiten zu kämpfen haben und wovon gar viele ärmer heimkommen als sie fortgegangen. So zogen in den Jahren 1841 und 1842 im Gouvernement Jeniseisk 350 Expeditionen in die sogenannten Taigas, wie die das ebene Land bedeckenden finstern Wälder heißen, und fanden kein einziges Goldsandlager. Wird aber ein solches gefunden, so muß beim Amte die Anzeige davon gemacht werden und dann wird dem Finder unter gewissen Bedingungen das Recht zur Bearbeitung auf einen Zeitraum von zwölf Jahren ertheilt. Die Mühseligkeiten und Gefahren dieser kalten Wildniß im Gegensatz zu dem Anblick des gewonnenen Goldes rufen aber für die Unternehmer und ihre Beamte gar oft eine solche Neigung hervor, sich dafür schadlos zu halten, daß an diesen Gruben nicht selten ein zügelloses Leben geführt wird, und im Gouvernement Jeniseisk allein wurden im Jahr 1844 über 150,000 Bouteillen Champagner getrunken. Die Arbeiter verthun ihrerseits bei der Auszahlung und Entlassung in den nächsten Schenken, die sie finden können, den erhaltenen Lohn meistens in Branntwein und haben oft eine elende Heimkehr, und somit wuchert ein größerer oder kleinerer Luxus, durch das Gold erregt, schon an seinen einsamen Quellen.

Die goldhaltigen Anschwemmungen im Ural wurden 1819 entdeckt und die in Sibirien 1829. Die Ausbeute steigerte sich von Jahr zu Jahr, so daß sie 1829 nur 314 Pud, 1847 aber 1722 Pud betrug. Seit der Entdeckung von 1819—1847, ergab sich als Goldausbeute des Urals und Sibiriens die Summe von 14335 Pud, welches nahezu 4193 Centner d. G. beträgt. Dazu kommt noch das Gold aus den Altai'schen Gruben.

Die Produktion von Amerika beträgt jährlich über 350 Centner und Mexiko, Columbia, Peru, Chile und Brasilien sind als goldreiche Länder hinlänglich bekannt. Das Gold findet sich theils in Gesteinen eingewachsen größtentheils aber im Sandland, und sollen bei La Paz in Bolivia 1730 eine Masse von 45 Pfd. und zu Bahia in Brasilien 1785 sogar eine von 2560 (?) Pfd. gefunden worden seyn. Im aufgeschwemmten Lande der Alleghanys in Nord-Carolina ist 1821 ein Klumpen von 38 Pfd. gefunden worden. Ostindien, China und Japan liefern ebenfalls viel Gold, so wie Nubien und Senegambien. — Ueber den Goldreichthum des in unsern Tagen so berühmt gewordenen Californiens lauten die Angaben verschieden, doch ist gewiß, daß derselbe bedeutend seyn müsse. Das Land ist übrigens um seines Goldes wegen der Tummelplatz von Räubern und Abenteuerern aller Welttheile geworden, und wie in den Erzählungen der Alten die Greifen, so scheinen dort verderbliche Fieberlüfte die metallenen Schätze zu hüten und die Besucher der Mormonen-Gruben und des Flusses

San Sacramento sterben oft auf ihrem Golde liegend des elendesten Todes. —

Die Geschichte gibt uns aber mehrfache Belege, daß das Gold in den früheren Zeiten in weit größerer Menge vorhanden war, und mehrere Länder werden als goldreich gerühmt, die jetzt nur wenig oder gar nichts mehr produciren.

Es wird angegeben, daß David für seinen Tempel in Jerusalem über 15,000 Centner Gold gesammelt habe und daß Salomon jährlich 1200 Centner aus dem goldreichen Ophir erhalten, worunter Einige Zeilan, Andere Pegu verstehen. Der Schatz in Rom unter den Consuln enthielt ebenfalls öfters über 15,000 Centner dieses edeln Metalls und vorzüglich Spanien wird als die unerschöpfliche Fundgrube von Gold und Silber genannt. Es zogen diese Metalle schon 1000 v. Chr. die Phönicier dahin, welche auch bald Colonien anlegten, und es waren diese Schätze, welche lang dauernde Kriege und Unterjochungen von den Charthaginensern und von den Römern veranlaßten. Es erlebten dabei die Spanier ähnliches Unheil, wie sie es ihrerseits um 1500 über die Amerikaner gebracht haben, und wenn man die Gräuel der Entdeckung von Amerika liest, so wird man wohl an das seltsame Schicksal erinnert, daß hier die Ahnen die Sünden ihrer Nachkommen büßen mußten.

Wegen seines Flußgoldes war auch Italien berühmt, und Griechenland, Aegypten und Arabien wer-

den als goldreich gepriesen. Bei den Persern war es in solchem Ueberflusse, daß von ihnen gesungen wurde, wie ihre Waffen von Gold waren, ihre Schuhe und die Zäumung ihrer Rosse.

Ein solcher Reichthum der vergangenen Zeit erklärt sich ebenso wie das Verschwinden in der gegenwärtigen theils aus der Art des Vorkommens des Goldes, theils aus den großen Mitteln, die man zur Gewinnung anwendete. Die Flüsse und die Sandebenen wurden damals zum erstenmale ausgebeutet und Tausende von Menschen wurden zu den Arbeiten gebraucht. Der Boden, in dem man Gold zu finden hoffte, wurde auf alle mögliche Weise durchforscht, es wurden Hügel und Berge untergraben und zum Einsturz gebracht, indem man anfangs Stützen stehen ließ und dann auch diese wegnahm, wobei, wie uns Plinius erzählt, der Berg mit großem Krachen und Windsturm einstürzte und in den Trümmern nun nach Gold gesucht wurde. Um das Gestein zu schlemmen, wurden Flüsse öfters mehrere Stunden weit in künstlichen Kanälen hergeleitet. In das terrassenartig abfließende Wasser wurden Gesträuche gelegt, um das Gold aufzuhalten, und diese dann verbrannt, um es zu sammeln. Wir haben traurige Beispiele, wie es dabei unter den Königen in Aegypten Gefangenen und Verbrechern erging, welche zu solchen Arbeiten verurtheilt, an Ketten geschmiedet Tag und Nacht die Gesteine fördern und durchsuchen mußten, ohne Rücksicht auf Alter und Geschlecht, auf

Krankheit oder Gebrechen, unter den Streichen und Mißhandlungen ihrer Aufseher, und wie sie den Tod sich ersehnten, daß er ihre Qualen beendige. Auch bei den Griechen arbeiteten die Sklaven an der Kette in den Bergwerken, und nicht besser behandelten sie die Römer in Spanien, und wenn man bedenkt, wie die Goldgier in der alten und neuen Welt von Barbarei und Grausamkeit begleitet gehaust hat, wie dieses Metall als Mittel zu unzähligen schlechten wie guten Zwecken gedient, so kann man wohl sagen, daß es gewiß von ebenso Vielen verwünscht und verflucht, als von Andern ersehnt und erfleht worden ist.

Die Griechen waren so goldgierig, daß die Athenienser einmal, da sie hörten, es sey Gold im Hymettus gesehen worden, welches von streitlustigen Ameisen bewacht werde, mit Waffen gegen den Berg zogen, um den Kampf zu bestehen. Sie fanden aber bei diesem Feldzuge nichts und wurden von den Klügern bei ihrer Rückkehr ausgelacht. Nächst ihnen waren die Römer die gierigsten darnach und jedes Land, jeder abgelegene Winkel galt als feindlich und mußte erobert werden, wenn er Gold in seiner Erde führte.

Das Gold, wie es sich in der Natur findet, ist fast niemals ohne einen Gehalt an Silber und es wechselt dieser von einigen Zehnteln bis zu 36 Procent und noch mehr. Es ist natürlich von Wichtigkeit, diese Metalle genau zu trennen, und ich werde beim Silber von dieser Scheidung sprechen. Ueber die technische Anwen-

dung des Goldes ist aber noch Einiges anzuführen. Die Verarbeitung des gediegenen Metalls, das Vergolden durch Auftrag von Goldblechen und geschlagenem Gold war schon, wie gesagt worden, den Alten mehr oder weniger vollkommen bekannt, ebenso verstanden sie die Wiedergewinnung desselben aus alten gestickten Kleidern, die man verbrannte und durch Quecksilber das Gold daraus auszog; die Verwendung als Kaufmittel ist ebenfalls uralt, doch kommen Münzen erst 600 vor Christus vor und die älteren Münzen von Griechenland und Kleinasien waren von Gold und Silber, während die ersten römischen von Kupfer waren. Die spätern und jetzt noch üblichen Vergoldungsmethoden von Glas und Porcellan bestehen darin, daß fein zertheiltes Gold, auf chemischem Wege dargestellt, mit einem geeigneten Flußmittel aufgetragen und eingebrannt wird, dann polirt man das Gold mit dem Polirstahl. Die Vergoldung von Silber, Kupfer, Messing 2c. geschieht meistens auf die Weise, daß man die Verbindung von Gold und Quecksilber, das Goldamalgam, auf das wohl gereinigte Metall aufstreicht und dieses dann erhitzt, wobei das Quecksilber sich verflüchtigt und das Gold an dem Metall haftet. Dieses ist die sogenannte Feuervergoldung, und dabei sind die Quecksilberdämpfe für die Arbeiter gefährlich. Man hat aber noch andere Methoden, wobei fein zertheiltes Gold mechanisch aufgetragen und polirt wird, und namentlich ist die galvanische Vergoldung in der neueren Zeit von besonderer Wichtigkeit geworden.

Es können damit Gegenstände von Silber, Messing, Kupfer rc. in wenigen Minuten vergoldet werden und man kann auf keine andere Weise einen so feinen Ueberzug hervorbringen, der, gleichsam ein Hauch von Gold, sich freilich bald abnützt, bei Gegenständen aber, welche keine Reibung auszuhalten haben, dem Zweck vollkommen entspricht.

Eine für die Glas- und Porcellanmalerei wichtige Anwendung wird von einem Goldpräparat gemacht, welches man Goldpurpur nennt. Dieser Goldpurpur wurde zuerst 1685 von Andreas Cassius beschrieben und von einem alchymistischen Chemiker, Kunkel, zur Bereitung des rothen Glases angewendet. Er bildet sich als ein purpurfarbener Niederschlag beim Vermischen verdünnter Auflösungen von Gold und Zinn, doch erfordert die Bereitung eines guten Präparats mancherlei Vorsichtsmaßregeln. Das Rubinglas, welches in der neuesten Zeit wieder von vorzüglicher Schönheit gemacht wird, verdankt dieser Goldverbindung seine Farbe.

Das Gold läßt sich durch Zusammenschmelzen mit andern Metallen leicht vereinigen, es sind aber nur die Verbindungen und Legirungen mit dem Silber und Kupfer von Wichtigkeit. Diese Metalle geben nämlich, in einem gewissen Verhältnisse zugesetzt, dem Golde eine größere Härte, ohne seiner Farbe nachtheilig zu seyn, und sowohl für Münzen als Geschmeide werden solche Legirungen gebraucht. Der Gehalt wird nach Karaten ausgedrückt. Eine Mark (16 Loth köln.) wird in 24

Karat eingetheilt (1 Karat in 12 Grän), und enthält das Gold z. B. in 24 Theilen 10 Theile fremdes Metall und 14 Theile Gold, so heißt es 14karätig, enthält es nur 2 Theile fremdes Metall, so heißt es 22karätig u. s. w. Die Legirungen des Goldes mit Kupfer haben eine hohe gelbe bis rothe Farbe, die mit Silber eine blaßgelbe, grünlichgelbe oder weißliche. Die Kupferlegirung nennt man auch die rothe Karatirung, die Silberlegirung die weiße, und die von beiden Metallen die gemischte. Die gewöhnlichen Goldarbeiten sind 14karätige (von Kupferlegirung), schlechte Sorten oft nur 6—8karätig. Die holländischen Dukaten sind 23 1/2 karätig, die österreichischen 23 3/4 karätig rc.

Von andern Metallen verändern einige, in sehr geringer Menge dem Golde beigemischt, seine Farbe oder Geschmeidigkeit, so Platin, Wismuth, Blei, Messing rc.; mit Eisen gibt es eine geschmeidige Masse von grauer oder weißer Farbe.

Um den Goldgehalt oder die Karatirung ungefähr zu schätzen, prüft man das Gold mittelst der sogenannten Probirnadeln auf dem Probirstein. Dieses ist ein schwarzer kieseliger Stein, welcher eben geschliffen mit den Nadeln gestrichen wird. Solche Nadeln hat man von verschiedener bekannter Legirung mit Silber und Kupfer. Man macht nun auf dem Probirstein mit dem zu prüfenden Golde einen Strich und daneben Striche mit den verschiedenen Probirnadeln und erkennt aus der

Aehnlichkeit der Farbe, mit welcher Nadel die Probe dem Gehalte nach am nächsten übereinkommt. —

Das Silber kommt in der Natur, wenn es gediegen erscheint, in ähnlichen Formen vor, wie das Gold. Diese sind indessen auch nur selten deutliche Krystallformen, sondern meistens erscheint es in mannigfaltig-gewundenen und verwachsenen Drähten, kleinen Blechen, moosartigen Anflügen und in kleinen Partien in das Gestein eingewachsen. Das haarförmige gediegene Silber füllt oft Spalten und Drusenräume in beträchtlicher Menge und man hat aus dergleichen, von mehreren Ellen Länge, über 20 Pfund Haar- und Draht-Silber herausgezogen, so in Schneeberg im Erzgebirge, wo das Haarsilber zuweilen kübelweise gewonnen wurde. Starke Silberdrähte kommen bis zu 12 und 16 Zoll Länge vor, ebenso dendritische und staudenförmige Bildungen bis zu 10 Zoll Höhe.

Das gediegene Silber kommt meistens im anstehenden Urgebirge, in Granit, Gneiß, Glimmerschiefer ꝛc. vor und findet sich nicht wie das Gold im Sandlande, wenigstens trifft man es darinn nur selten an.

Uebrigens ist die Darstellung und das Ausschmelzen des Silbers aus seinen reinen Erzen sehr einfach, nur wenn diese mit andern Erzen und Kiesen in kleinen Quantitäten gemengt sind, ist das Ausbringen mit Schwierigkeiten verbunden. Die reichsten Silberbergwerke in Europa sind im Erzgebirge, auf dem Harz, zu Kongsberg in Norwegen und in Spanien. Im Erz-

gebirge sind die Gruben von Freiberg, Schneeberg, Johanngeorgenstadt rc. die berühmtesten und man hat dort Massen von gediegenem Silber bis zu 100 Pfd. gefunden. Der Werth eines Pfundes Silber beträgt nahezu 60 Gulden. In Kongsberg kommt vorzüglich gediegenes Silber vor und man fand dergleichen bis zu 560 Pfd. Sehr reich ist ferner der Altai mit dem berühmten Schlangenberg. Das etatsmäßige Quantum beträgt seit mehr als 50 Jahren gegen 350 Pfd. Die Produktion Europas mit dem asiatischen Rußland wird aber von der des südlichen Amerikas weit übertroffen. Es liefert dieses aus Mexiko, Peru, Chili jährlich gegen 10,000 Centner, während jenes nicht den vierten Theil erreicht. Die Schätze dieser Länder an Silber sind so groß, daß allem Anscheine nach noch viel mehr zu gewinnen steht, als bereits gewonnen wurde. Ein Silbergang in dem Bergwerke Zacatecas in Mexiko, Veta Grande genannt, hat allein von 1827—39 für mehr als 150 Millionen Franken an Silber geliefert und ist noch nicht erschöpft. Dabei wird der Bergbau keineswegs regel- und kunstgerecht betrieben, welches übrigens zuweilen seine Vortheile hat, denn es ist z. B. durch einen Irrthum im Nivellement die Grube Conanza von Sombrerete entdeckt worden, deren Gang den Besitzern, der Familie Fagoaga, in wenigen Monaten einen Ertrag von vielen Millionen Piastern geliefert hat. Nach einer wahrscheinlichen Berechnung hat Amerika von

1521—1842 eine Gold- und Silberausbeute von wenigstens 4000 Millionen Piastern geliefert.

Das Silber kommt auch oft in Verbindung mit Schwefel und andern Schwefelmetallen vor und unterscheidet sich darinn von dem Golde, welches fast gar nicht anders als gediegen vorkommt.

Das Schwefelsilber, welches auch Glaserz heißt, hat eine dunkelbleigraue Farbe und läßt sich wie Blei schneiden und ausplatten, wodurch es von ähnlichen Erzen leicht zu unterscheiden ist. Es besteht aus 13 Thl. Schwefel und 87 Thl. Silber und man kann vor dem Löthrohre auf Kohle mit Zusatz von Soda leicht Silberkugeln herausschmelzen. Verbindungen von Schwefelsilber mit Schwefelantimon und Schwefelarsenik kommen ebenfalls vor und dahin gehören das Sprödglas-Erz und die Rothgiltigerze oder Silberblenden.

Das Sprödglaserz ist von eisenschwarzer Farbe und als Pulver ebenfalls schwarz. Es ist weich, läßt sich aber nicht schneiden wie das Glaserz. Es besteht aus Schwefel 15, 7, Antimon 14, 0 und Silber 70, 3 Thln. Das antimonialische Rothgiltigerz hat eine dunkel karmesinrothe — bleigraue Farbe, das Pulver ist aber karmesinroth und dadurch ist es vom Sprödglaserz leicht zu unterscheiden. Es enthält 17, 5 Schwefel, 23, 5 Antimon und 59 pr. Ct. Silber. Das arsenikalische Rothgiltigerz hat eine lichtere cochenillrothe Farbe und kommt zuweilen in ganz durchsichtigen Krystallen vor. Beim Schmelzen auf Kohle gibt es knoblauchartig riechen-

den Arsenikrauch. Es besteht aus 19, 5 Schwefel, 15, 1 Arsenik und 65, 4 Silber. Diese Erze kommen in krystallinischen Massen mit gediegenem Silber vor und vorzüglich im Erzgebirge, zu Markirch in Elsaß, in Schemnitz und Kremnitz in Ungarn finden sich schöne Varietäten. Das Schwefelsilber ist oft in kleinen Mengen in Bleiglanz oder Schwefelblei eingemengt, so in Sachsen, am Harz rc. das Glaserz gehört in Amerika zu den wichtigsten Silbererzen.

Es ist schon angeführt worden, wie aus silberhaltigem Blei das Silber durch das Abtreiben gewonnen wird. Mit solchem Blei werden die eben genannten Silbererze zusammengeschmolzen oder es wird auch durch Amalgamation das Silber daraus dargestellt. Sie werden dabei vorerst mit Kochsalz gemengt und in einem Flammenofen mit Zutritt von Luft geröstet, wodurch Schwefel, Antimon und Arsenik größtentheils entweichen und sich Chlorsilber bildet. Die so gerösteten Erze werden dann pulverisirt und mit Wasser und metallischem Eisen in Fässern einige Stunden umgedreht, wobei das Chlor an das Eisen geht und das Silber sich sehr fein vertheilt ausscheidet. Dann setzt man Quecksilber zu und treibt die Fässer abermals 14 — 16 Stunden lang rasch um, wodurch das Silber vom Quecksilber aufgenommen (amalgamirt) wird. Man läßt dann das Quecksilber durch Zwilchbeutel laufen, wobei das reichere Amalgam zurückbleibt, von dem dann durch Erhitzen, wie schon früher gesagt worden, das Silber ge-

trennt wird. Es geschieht in einer Weise, daß das Quecksilber nicht verloren geht, sondern wieder gesammelt wird. Das bei diesem Proceße erwähnte Chlorsilber findet sich auch in der Natur, kommt aber in bedeutenden Massen nur in Mexiko, Peru und Chili vor. Es hat gar kein metallisches Ansehen und gleicht zuweilen durchscheinendem Horn, daher es auch Hornsilber genannt wird. Es läßt sich schneiden und vor dem Löthrohre auf Kohle leicht reduciren. Von dieser Verbindung ist noch zu erwähnen, daß sie immer künstlich dargestellt wird, wenn man aus Auflösungen Silber bestimmen will. Man versetzt nämlich solche Auflösungen mit Kochsalzauflösung oder Salzsäure, welche beide Chlor enthalten und erhält dann einen weißen Niederschlag von bestimmter Zusammensetzung (24,7 Chlor u. 75,3 Silber), welcher das genannte Chlorsilber ist. Das frisch bereitete Chlorsilber hat die Eigenschaft, am Lichte schnell bläulich und nach und nach schwarz zu werden, was in der Daguerrotypie benützt worden ist. —

Von den Alten wird Spanien wie für das Gold, noch mehr für das Silber gepriesen und es wurde von dem heutigen Guadalquivir gesagt, daß seine Quellen aus silbernen Wurzeln entspringen. Die Phönicier fanden bei ihren ersten Fahrten dort eine solche Masse von Silber, daß es ihre Schiffe nicht fassen konnten, und um möglichst viel davon fortzubringen, verfertigten sie sogar ihre Anker aus Silber. Mit spanischem Silber konnte Hannibal den 16jährigen zweiten punischen Krieg

gegen die Römer führen, und als diese Herren von Spanien waren, lieferten die Bergwerke von Neu-Carthago (dem heutigen Carthagena), welche von vierzigtausend Menschen bearbeitet wurden, einen täglichen Ertrag von 25,000 Drachmen. Die Römer hatten eine besondere Vorliebe für das Silber und Plinius erzählt, daß es in Rom über 500 silberne Becken, jedes 100 Pfd. schwer gegeben habe und daß ein gewisser Drusillanus eines dergleichen von 550 Pfd. besessen. Er erzählt von silbernen Kochgeschirren, Bettstellen, Wagen und Bildsäulen, und auch, daß man Spiegel daraus gemacht habe. Die Alten wußten auch schon Kupfermünzen mit einem Silberblatt zu belegen und kannten also in einer gewissen Art unser heutiges Plattiren.

Es ist beim Golde gesagt worden, daß es immer mehr oder weniger Silber enthält, und die Erfahrung hat gelehrt, daß auch das Silber nicht selten kleine Mengen von Gold enthält. Das Silber aus den Erzen des Urals und Altai's enthält ½ bis 3 und mehr Procent Gold. Um solches Gold zu scheiden und zu gewinnen, hat man mehrere Methoden, von welchen ich der Scheidung durch Schwefelsäure, als der vortheilhaftesten, mit einigen Worten erwähnen will. Es wird dabei das Silber mit dieser Säure in gußeisernen Kesseln oder in Platinkesseln erhitzt und löst sich nun mit Zurücklassung des Goldes auf, denn das Silber ist gegen diese Säure, sowie gegen die Salpetersäure nicht so widerspenstig als das Gold. Um nun wie-

der das Silber aus der Auflösung zu bekommen, bringt man Kupferplatten in diese Auflösung, und nun wechselt das Kupfer den Platz mit dem Silber, d. h. verbindet sich als Oxyd mit der Schwefelsäure, die das Silber aufgelöst hielt, und dieses scheidet sich aus und schlägt sich metallisch nieder. Die Auflösung wird dann abgedampft und daraus Kupfervitriol erhalten, welchen man unter andern gebraucht, um auf galvanischem Wege wieder metallisches Kupfer daraus darzustellen. Dergleichen Wechseln des Platzes wird auch benützt, um ein Metall mit einem andern zu überziehen, und manche Vergoldung, Versilberung und Platinirung beruht darauf. Es hängt dieses natürlich mit dem Verhältnisse zusammen, in welchem ein Metall mehr Neigung oder Verwandtschaft gegen das Auflösungsmittel äußert als ein anderes, und besonders überlassen die edlen Metalle gerne den nichtedlen solche Auflösungsmittel und machen sich frei davon. Wenn man z. B. in eine Kochsalzauflösung etwas Silberauflösung gießt und ein blankes Kupferblech in diese Flüssigkeit legt, so wird es in 6—8 Minuten versilbert, indem nämlich das Kupfer der Oberfläche in die Auflösung geht und das Silber der Auflösung seinen Platz einnimmt. Wenn man eine Messerklinge in eine Auflösung von Kupfervitriol taucht, so wird der Stahl augenblicklich mit Kupfer überzogen, durch einen ganz ähnlichen Vorgang, indem nämlich das Eisen in die Auflösung geht und an seine Stelle das Kupfer sich niederschlägt. Solche Erscheinungen

haben zur Zeit der Alchemie als Metallverwandlungen gegolten und können auch auf den ersten Blick allerdings dafür genommen werden, wenn man weiter nicht auf ihre Bedingungen eingeht und sie näher untersucht.

Die Vortheile der angegebenen Scheidungsmethode haben Veranlassung gegeben, daß eine ungeheure Menge, besonders von altem Silber, auf diese Weise behandelt und Gold daraus geschieden worden ist, und in Paris allein hat man in den ersten Zeiten jährlich Massen von 200 Millionen Franken diesen Proceß durchmachen lassen oder affinirt, wie man es auch nennt. Auf dem Münzhof in Petersburg werden jährlich über 140,000 Mark geschieden und in München ebenfalls über 100,000 Mark.

Von den neueren Silbermünzen werden kaum mehr welche geprägt werden, die Gold enthalten. So hat sich das Aufsuchen und die Gewinnung des Goldes gesteigert, und vielen Tausenden der sogenannten Käsperle hat man den kleinen Goldgehalt auf diese Weise abgenommen, mit welchem sie sonst unbewußt etwas mehr werth waren, als sie wirklich gegolten haben. Ja es wurde hier in München diese Art von Scheidung so weit gebracht, daß man sogar das bischen Gold, welches das Silber der Coburger Sechser enthielt, und welches für 5000 Pfd. Sechser nur 1 Pfd. betrug, ausgeschieden und gewonnen hat.

Da das Silber ebenso wie das Gold zu weich ist, um für Münzen und Kunstarbeiten im reinen Zustande

dauerhaft brauchbar zu seyn, so wird es stets mit einem Zusatz von Kupfer verarbeitet oder, wie man sagt, mit Kupfer legirt. Den Gehalt einer solchen Legirung gibt man an, indem man die Silbermenge in einer Mark, welche 16 Loth hat, nach diesen Lothen bezeichnet, wie man sie beim Gold nach Karaten angibt. Wenn in einer Mark z. B. 12 Loth Silber auf 4 Loth Kupfer enthalten sind, so nennt man solches Silber 12 löthiges. Das zu Geräthen verarbeitete Silber ist meistens 12 bis 14löthig. Zu Silbermünzen aber werden sehr verschiedene Legirung, nämlich 2 bis 15löthige angewendet. Zu einer ungefähren Schätzung des Gehaltes einer Legirung werden wie beim Golde Probirnadeln gebraucht, die genaue Bestimmung geschieht aber durch das bereits erwähnte Abtreiben mit Blei im Kleinen oder durch chemische Untersuchung auf sogenanntem nassem Wege.

Das Versilbern von Metall, Porcellan, Holz rc. geschieht im Allgemeinen auf ähnliche Weise, wie das Vergolden, indem man Silberamalgam, Blattsilber oder Silberpulver in geeigneter Weise dabei anwendet. Will man einen starken Silberüberzug auf Metall, so wird es plattirt, d. h. mit einem Silberblech belegt, welches in starkem Feuer angeschmolzen wird, worauf dann das plattirte Metallstück ausgewalzt und verarbeitet wird.

Wie groß der Verbrauch von Gold und Silber für Luxusgegenstände ist, kann man aus einem Ueberschlag des Engländers Jakob ersehen, welcher ihn für

Europa jährlich auf mehr als 67 Millionen Gulden schätzt. Wieviel von diesen edlen Metallen verschwindet spurlos durch Abnützung! und wird man überrascht seyn können, mit der Zeit Spuren von Gold und Silber in dem Boden aller menschlichen Wohnstätten zu finden? Es ist eigenthümlich wie ein Ortswechsel, eine Bewegung sogar dem Leblosen oder an sich Unbeweglichen auf der Erde zugedacht ist, und wie damit fortwährend neue Verhältnisse, neue Schöpfungen sich gestalten. Ich will hier nicht eingehen auf die Verdunstung des Wassers, z. B. vom weitgedehnten Meere, und wie die daraus entstehenden Wolken in fremde Ländern fortziehen und dort als Regen zur Erde kommen, und wie so gewanderttes Wasser wenigstens theilweise von Flüssen und Strömen zu neuen Reisen geführt nach mancherlei Fahrten in seine ursprüngliche Heimath wieder zurückkehrt; es genügen die ganz mechanischen Erscheinungen, wie Samen durch Wind und Vögel verpflanzt werden, wie die Reibung die Elemente der Erde versetzt.

Wer nach Rom und Loretto kommt, kann eherne Heiligenbilder genug sehen, welche von den Pilgern geküßt durch diese leise Lippenberührung in kurzer Zeit zur vollkommenen Unkenntlichkeit abgenützt worden sind. Man hat bei dergleichen Statuen einen Fuß z. B., welcher üblich geküßt wird, mehrmals erneuern müssen, und die heilige Marmorstiege in St. Salvatore, welche man auf den Knieen rutschend ersteigt, existirte vielleicht gar nicht mehr, wenn man ihr nicht zum Schutze eine

hölzerne Bekleidung gegeben hätte. Wie werden aber erst die cursirenden Münzen fortwährend durch die Reibung abgenützt und die Elemente des Goldes und Silbers in unsichtbaren Theilchen in die ganze Welt verbreitet! Welcher chemische oder galvanische Zauber sie dereinst wieder versammeln wird, um einen Felsengang mit ihrem Glanze zu schmücken oder ein Sandlager zu Ehren zu bringen, wissen wir nicht, aber daß sie nicht vergehen, wissen wir, wenn sie auch für uns verloren sind.

Mit den meisten andern Metallen außer Kupfer und Gold gibt das Silber spröde Legirungen, die nicht weiter gebraucht werden. Dem Stahl zu $1/_{500}$ zugesetzt ertheilt es große Härte und vortreffliche Qualität.

Von seinen chemisch darstellbaren Salzen ist besonders der Silbersalpeter zu erwähnen, der, unter dem Namen Höllenstein bekannt, als Aetzmittel und zum Schwärzen der Haare gebraucht wird. Uebrigens findet das Silber noch eine Menge von Anwendungen, z. B. in der Daguerrotypie, in der analytischen Chemie u. s. w., deren nähere Angaben uns hier zu weit führen würden.

Wir gehen daher, die kleine Reihe schließend, zu dem dritten der genannten edlen Metalle über, zu dem Platin. Es ist eben nicht unwahrscheinlich, daß dieses Metall den Alten bekannt gewesen, denn sie erwähnen bei den Goldwäschereien eines graulichweißen Metalls von der Schwere des Goldes, genau aber kannten sie

es wohl nicht, denn wir haben noch gegenwärtig keine bestimmten Anzeigen über sein Vorkommen in den Ländern, welche sie auf Metalle ausbeuteten. Die erste bestimmte Erwähnung davon gab ein spanischer Geometer Don Ulloa, welcher es auf einer wissenschaftlichen Reise 1735 in Peru fand, und ein englischer Metallurg Charles Wood, welcher es 1741 von Jamaika mitbrachte. Es wurde dann 1752 genauer von Scheffer untersucht, welcher fand, daß es an edlen Eigenschaften dem Golde am nächsten stehe, und welcher es deßhalb weißes Gold nannte, dem aber der spanische Name Platin, von plata (Silber) und platinja (silberähnlich) geblieben ist. Dieses merkwürdige Metall, welches noch etwas schwerer ist als das Gold, kommt in der äußern Schönheit den vorhergehenden Metallen allerdings nicht gleich, denn es ist von lichter stahlgrauer Farbe, es ist aber durch zwei Eigenschaften in hohem Grade ausgezeichnet, und diese sind, einmal, daß es wie das Gold von den meisten chemischen Agentien nicht angegriffen wird, und dann, daß es in dem heftigsten Feuer unserer Oefen und Essen unschmelzbar ist. Durch diese letztere Eigenschaft hat es selbst einen großen Vorzug vor dem Golde, denn es kommt dem Chemiker gar oft vor, daß er seine Proben einem heftigen Feuer aussetzen muß, und daß er mit Anwendung anderer als der Platintiegel nicht genau oder gar nicht arbeiten könnte. Wenn ich aber hier von dem Chemiker und dem hohen Werthe des Platins für denselben spreche, so muß ich auch bemerken,

daß ein Metall schon deßhalb ein edles genannt zu werden verdient; denn es hängen in der That eine Menge von technischen Errungenschaften damit zusammen, daß durch die Kenntniß und Anwendung des Platins die chemische Analyse nicht nur erleichtert worden, sondern zu einer weit größern Genauigkeit gelangen konnte.

Das Platin findet sich in der Natur, wie das meiste Gold und auch immer in seiner edlen Gesellschaft, im Sandlande und im Sand der Flüsse, nur selten hat man es im anstehenden Gebirge gefunden. Es kommt meistens in Blättchen und Körnern, mitunter aber auch in abgerundeten Stücken von bedeutendem Gewichte vor, und wird durch Waschen wie das Gold gewonnen. Vorzüglich Südamerika und der Ural liefern dieses Metall. In Brasilien, Neugranada, auf St. Domingo und in Peru hat man es nie in besonders großen Stücken gefunden, das größte befindet sich in Madrid, nicht ganz 1½ Pfd. wiegend. Aus den Sandlagern von Nischne-Tagilsk hat man aber Geschiebe von 10, 19 und 20 Pfd. und seit dem Jahre 1819, wo das Platin im Ural entdeckt wurde, hat sich die Gewinnung, die anfangs sehr unbedeutend war, in manchem Jahre, z. B. 1843, bis zu 200 Pud oder 58 Centner gesteigert und man kann die Gesammtausbeute seit der Entdeckung gegen 600 Centner annehmen. Von 1824 bis 1834 war bereits in Rußland Platin gemünzt worden, und zwar bis zum Werthe von 2½ Millionen Thaler, wobei die Regierung das Meiste von Privaten kaufen

*

mußte, da ihre eigenen Gruben nur wenig Ausbeute gaben. Besonders sind es die Güter der Familie Demidoff, welche die reichsten Platinschätze beherbergen. Es mag dieser Umstand der Geringhaltigkeit der Gruben der Krone theilweise dazu beigetragen haben, daß die Platinmünzen in der neuesten Zeit wieder abgeschafft worden sind.

Außer den angegebenen Ländern hat man noch auf Borneo Platin gefunden und in kleinen Mengen soll es in andern Gesteinen eingesprengt auch in Frankreich (Dept. de la Charente) und in Spanien vorgekommen seyn. In sehr kleinen Mengen ist aber nach neueren Untersuchungen das Platin ziemlich allgemein verbreitet, indem fast alles Silber oder vielmehr das damit vorkommende Gold Spuren von diesem Metalle enthält.

Da das Platin unschmelzbar ist, so ist seine Verarbeitung mit großen Schwierigkeiten verbunden, und hätte es nicht die Eigenschaft, sich, wenn es fein zertheilt ist, bei großer Hitze durch Hämmern ähnlich dem Eisen zusammenschweißen zu lassen, so würde nur wenig Gebrauch davon gemacht werden können. Die Hauptsache ist daher für die Verarbeitung, dieses Metall in einem fein zertheilten Zustande zu bekommen und solches geschieht durch eine Reihe von chemischen Operationen, die ich hier übergehen will. Hat man es nun fein zertheilt, als sogenannten Platinschwamm, so wird es abwechselnd gepreßt, geglüht und gehämmert, bis es

eine cohärente Masse bildet, welche sich dann walzen, zu sehr zähen Drähten ziehen und gut verarbeiten läßt. Diese Schwierigkeiten der Behandlung vertheuern das verarbeitete Platin so sehr, daß der Preis desselben das Doppelte vom rohen Platin beträgt. Es kostet aber ein Pfund rohes Platin ungefähr 180 fl. und die Werthe von Silber, Platin und Gold verhalten sich nahezu wie 1 : 3 : 15. Außer den chemischen Geräthen, Tiegeln, Schalen, Retorten und Destillirgefäßen für die Schwefelsäurefabriken wird das Platin auch zu Uhrketten und dergl., sowie in ähnlicher Weise wie Gold und Silber als Ueberzug oder zur Platinirung von Kupfer, Glas, Porcellan ꝛc. gebraucht. Es dient ferner zu den höchst merkwürdigen Platinfeuerzeugen, welche von Döbereiner erfunden bereits allgemein verbreitet sind.

Und somit glaube ich das Wesentlichste und Wichtigste von den edlen Metallen, wenn auch nur in flüchtigen Zügen dargelegt und erwiesen zu haben, daß sie mit Recht ihren Titel führen. Es stellt sich aus ihrer Geschichte solches unzweideutig heraus und sie bewährt auch, daß bei allem Wechsel äußerer Ansicht innere Gültigkeit nicht unbeachtet bleibt und ihren Werth behauptet. Man kann freilich ein Stück Papier, welches aus alten Lumpen gefertigt ist, in günstigen Zeiten einen Dukaten gelten machen, man kann auch einen Hasenfuß in eine ritterliche Rüstung stecken und ihn für einen Ritter passiren lassen; wenn es aber gilt, das zu seyn, was man vorstellt, so ist die Sache ganz anders, und da

wird ein solches Papier und ein solcher Ritter nicht stichhaltig seyn und sich immer wiederholt bewähren, daß der Werth eines Dinges wie einer Person kein illusorischer ist und daß es nicht als ein bloßer Akt der Convention angesehen werden kann, wenn wir Gold, Silber und Platin edle Metalle nennen.

IV.

Die gewöhnlichen Metalle und Erze.

Was wäre das Leben ohne Eisen, Kupfer, Blei, Zinn, Zink u. s. w., was wäre es ohne diese Metalle, welche nicht zu den edlen gezählt werden? Es wäre ein Leben, wie es nur noch wenige wilde Insulaner führen. Das klingt sonderbar, da man gewohnt ist, der Fortschritte der Intelligenz sich bewußt zu seyn; man vergißt aber gewöhnlich dabei, daß materielle Mittel dazu eine Bedingung sind, wie Humus und unscheinbare Erde es ist, wenn der Saame eines segentragenden Halmes oder einer lieblich blühenden Blume zur Keimung und Entfaltung gelangen soll. In der That liegt in dem Gegebenseyn der Metalle ebenso eine Lebensfrage für Wissenschaft, Industrie und Handel, als für die Sicherung und Festigung der Gesellschaft und für die Verschönerung ihres Bestehens. Wie stünde es ohne diese Metalle mit unsern Maschinen und Instrumenten, mit unsern Waffen, Acker- und Baugeräthen, mit der Schifffahrt, mit den Bergwerken, mit tausend

Dingen, welche wissenschaftlichen Geist und industrielle Speculation seit Jahrhunderten beschäftigt haben und fortwährend beschäftigen?! Die Dichter allein erheben sich über solchen Zwang der materiellen Dinge, sie allein entreißen sich den Fesseln, welche alle Wesen an die Erde und deren herkömmlichen Haushalt ketten, das Menschengeschlecht lebt aber seine Zeit wie das Individuum, und es sind Zeichen genug vorhanden, daß sein dichtender Frühling längst vorüber und daß es zu den reifen Jahren gelangt ist, wo die reale Prosa ihr Regiment führt, daher auch in der großen Gesellschaft die Dichter gleich einzelnen verspäteten Blumen meist unbeachtet vergehen, denn andere Interessen beschäftigen die Massen, Interessen, welche mit wirklichen, nicht geträumten Stoffen nur zu innig zusammenhängen und gar häufig gerade in den Metallen ihre Träger finden. Wenn daher auch eine Zeit gewesen seyn mag, für welche die fraglichen Metalle, um der allgemeinen Poesie willen, die damals das Leben beglückte, die erwähnte hohe Geltung nicht hatten, so ist diese Zeit vorüber und die Bedürfnisse der Gegenwart weisen uns in den Bereich jener schweren, glänzenden und klingenden Elemente und wir mühen uns ab an der Erforschung ihrer Eigenschaften und Kräfte.

Es ist schon bei den edlen Metallen angeführt worden, durch welche Eigenthümlichkeiten sie sich von den gewöhnlichen Metallen unterscheiden, daß diese mit andern Elementen, namentlich mit dem Sauerstoff und

Schwefel leichter Verbindungen eingehen, welche oft nur schwer wieder zu trennen sind, daß sie aus diesem Grunde gegen die Luft, Wasser und Feuer nicht so beständig sind und durch deren Einwirkung ihren elementaren Charakter mehr oder weniger verlieren. Der Zahl nach sind diese Metalle die überwiegenden und die gegenwärtige Skizze soll sich mit den wichtigsten derselben und ihren natürlichen Vorkommnissen befassen.

Die Reihe mag das Eisen eröffnen, welches zwar nach dem Urtheile der Chemiker den edlen Metallen nicht eben am nächsten steht, welches aber durch so manche Tugend ausgezeichnet ist und gar viele edle Proben seines Werthes bestanden hat.

Das Eisen kommt selten gediegen vor und alles gediegene Eisen, welches da und dort auf der Erde gefunden wird, ist meteorischen Ursprunges und stammt aus den fernen Räumen des Aethers, in welchem die Sterne kreisen. Wir haben dafür hinreichende Belege. Man findet nämlich gediegenes Eisen immer nur in einzelnen Stücken und Blöcken nicht im Innern der Erde, sondern allein an der Oberfläche derselben und ohne alle weitere Beziehung zu ihrer Umgebung, so daß eine terrestrische Abstammung in keiner Weise angedeutet ist. Das gediegene Eisen enthält immer eine Beimengung von Nickel (4—16 pr. Ct.), einem Metall, welches zwar auf der Erde zu Hause ist, aber in den vielen Eisensteinen, welche den Gebirgsschichten eingelagert sind, nicht vorkommt. Es bildet mannigfaltig geformte, zum Theil

löchrige und ästige Massen, welche zuweilen Chrysolith einschließen, oder es findet sich eingesprengt in den Meteorsteinen und dieser Umstand, sowie daß man mehrere vom Himmel gefallene Eisenmassen kennt, setzen den meteorischen Ursprung außer Zweifel. So wurde 1751 am 26. Mai Abends gegen 6 Uhr zu Agram in Croatien eine unter starkem Krachen als Bruchstück einer Feuerkugel fallende Eisenmasse beobachtet. Sie wog 71 Pfund und befindet sich im kaiserl. Mineralienkabinet in Wien, welches eine der reichsten Sammlungen an Meteoreisen und Meteorsteinen enthält. In der neuesten Zeit, am 14. Juli 1847, fielen bei Braunau in Schlesien zwei Massen von 42 Pfd. 6 Loth und 30 Pfd. 16 Loth und ihr Eisen ist besonders merkwürdig und läßt sich sehr vollkommen würflig spalten, befindet sich also in einem eigenthümlich ausgebildeten Zustande von Krystallisation. Vom Jahre 1559 kennt man einen Eisenfall von Miskolcz in Ungarn, wo fünf Eisenklumpen von der Größe eines Menschenkopfes fielen. Andere berühmte Meteoreisenmassen sind die 1749 bei Krasnojarsk in Sibirien von einem Kosaken aufgefundene, welche Pallas 1775 nach Petersburg bringen ließ und die gegenwärtig noch 1270 russ. Pfd. schwer unter dem Namen des Pallas'schen Meteoreisens bekannt ist, ferner der sogenannte verwünschte Burggraf von Ellnbogen in Böhmen, 191 Pfd. schwer; eine Masse in Tucuman in Südamerika von 300 Centnern, eine am Bache Bendego in Brasilien, auf 170 Centner ge-

schätzt, und mehrere andere. Wie hoch dergleichen Meteoreisen als meteorologische Seltenheit gehalten wird, kann man daraus ersehen, daß die Masse von Agram und der verwünschte Burggraf im Kabinete zu Wien jedes zu 10,000 fl. C.-M. geschätzt sind.

Die krystallinische Bildung des Meteoreisens ist selten deutlich, sie offenbart sich aber beim Aetzen einer geschliffenen Fläche, wodurch Dreiecke und andere reguläre Figuren (die sogenannten Widmannstädtischen Figuren) zum Vorschein kommen. Das Meteoreisen ist sehr gut zu arbeiten und zu stählen und der Orientalist v. Hammer ist der Meinung, daß die ersten Damascener Klingen wohl aus Meteoreisen gefertigt worden seyen, wie man auch von Schwertern der Kalyphen erzählt, welche aus solchem vom Himmel gefallenen Eisen geschmiedet waren und von arabischen Dichtern besungen wurden. Von einem solchen Degen heißt es: „Strahlend wie Blitzesgeschoß, schneidend durch Mark und Bein, wer ihn führt, dem liegt nichts an der Linken und Rechten, Stahl und Edelgestein schwinden als Wasser dem Glanz.“ Der russische Kaiser Alexander erhielt von Sowerby ein solches Meteorschwert aus einer in Südafrika gefundenen Eisenmasse und eine dergleichen in Westgrönland gefundene ist von den Eskimo's zu Messern und andern Werkzeugen verarbeitet worden. In kleinen Mengen kommt das gediegene Eisen, wie schon gesagt, fast in allen Meteorsteinen vor, welche gleichsam seine Felsart zu seyn scheinen. Diese

merkwürdigen Steine sind genau betrachtet ein feines Gemenge verschiedener Mineralien, meistens von Kieselverbindungen, welche mit Chrysolith, Augit und Leucit Aehnlichkeit haben, wozu noch Magneteisenerz, Schwefeleisen u. dgl. kommen und die Elemente, welche die Meteorsteine zusammensetzen, sind nicht verschieden von denen, die auf unserer Erde bekannt sind und betragen, so weit sie bis jetzt untersucht worden, der Zahl nach ohngefähr $^{1}/_{3}$ von diesen. Diese Steine bilden rundliche oder unförmliche Massen mit abgerundeten Kanten und Ecken, auf dem Bruche zeigen sie eine graulichweiße Farbe und ein feinkörniges Gefüge und sind mit einer dünnen schwarzen geflossenen Rinde überzogen. Ueber das Niederfallen dieser Steine hat man Angaben bis 500 v. Chr., obwohl die griechischen Bäthylien auch für Meteorsteine gelten und diese demnach schon in der Mythologie erwähnt werden. Man schrieb ihnen magische Kräfte zu und sie waren im Orient oft Gegenstand göttlicher Verehrung, wie Herodian von einem solchen Steine im Tempel von Emisa und Appian von einem berichtet, der in Galatien als das Heiligthum der Cybele verehrt wurde. Auch im Tempel der Grazien zu Orchomenos wurden solche Steine verehrt, welche zur Zeit des Eteokles vor dem trojanischen Kriege (also über tausend Jahre vor Christus) vom Himmel gefallen seyn sollen. Um 465 v. Chr. fiel ein großer Stein bei Aegospotamos in Thracien, von welchem Plinius sagt, daß er von der Größe zweier Mühlsteine und dem

Gewicht einer Wagenlast gewesen sei. Mit genaueren Angaben sind spätere Meteorsteinfälle bekannt und einer der ältesten ist der von Ensisheim im Elsaß vom Jahre 1492. Der Stein ist in der dortigen Kirche mit Beigabe nachstehender Inschrift aufgehängt worden:

Tausend vierhundert neunzig zwei
Hört man allhier ein groß' Geschrei
Daß zunächst draußen vor der Stadt
Den siebenten Wintermonat
Ein großer Stein bei hellem Tag
Gefallen mit einem Donnerschlag
An dem Gewicht dritthalb Zentner schwer
Von Eisenfarb bringt man ihn her
Mit stattlicher Procession
Sehr viel schlug man mit Gewalt davon.

Es herrschte damals der Glaube, daß ein solcher Stein gegen den Blitzschlag helfe und darauf beziehen sich einige Verse aus einem andern Gedicht über den Stein von Ensisheim: „Qui caste gerit hunc, a fulmine non ferietur, Nec domus, nec villae, quibus adfuerit lapis ille. — In Thüringen fiel am 26. Juli 1581 ein Stein von 39 Pfd., bei Verona 1672 zwei Steine von 2—300 Pfd. Bei Aigle in Frankreich (Normandie) fielen am 26. April 1803 gegen 3000 Steine von verschiedener Größe bis zu 17 Pfd. und dieser Fall, durch Gelehrte vom Institut de France untersucht und bestätigt, beseitigte alle Zweifel, welche damals gegen die Möglichkeit solcher Luftsteine angenommen waren und als Aufklärung galten. Bei Juchnow im Gouvern. Smolensk fiel 1807 am 13. Mai ein Stein von 160

Pfd., bei Mauerkirchen im Innviertel 1768 ein Stein von 38 Pfd; kleinere fielen im Eichstädt'schen 1785, in Mähren 1808 rc. und der neueste Fall eines Steins von 14½ Pfd. fand am 25. Dez. 1846 im Mindelthale statt. Der v. Schertel'sche Rentenverwalter Landbeck, ein Augen- und Ohrenzeuge, beschreibt diesen Fall in einem Briefe folgendermassen: „Es hatte", schreibt er, „am 25. Dez. 1846 Vormittags stark geschneit, der Himmel war trüb und umwölkt und das Thermometer zeigte den Gefrierpunkt. Um 2 Uhr Nachmittags wurde ich und meine Familie durch vier langsam auf einander folgende, Kanonenschüssen ähnliche Explosionen überrascht. Ich war eben im Begriffe, meine Verwunderung über die ungewöhnliche Zeit und den Ort, wo diese Kanonade stattzufinden schien, zu äußern, als dieselbe auf's Neue begann und in so raschem Tempo aufeinanderfolgte, daß man unwillkührlich an das Getöse eines fernen Manövers erinnert wurde. So mochten etliche 20—30 Schläge erfolgt seyn, als das Kanoniren aufhörte, und ein Trommeln und Pauken begann, welches den Tönen einer FPauke sehr ähnlich war, aber einen Lärm verursachte, als ob 20 Tambours den Generalmarsch schlügen. Wir bemerkten, daß der Lärm über mein Haus hinziehend, aus der Luft kam rc. Den Schluß der ganzen Erscheinung, die etwa drei Minuten gedauert haben mochte, bildete ein langgezogenes Sausen und Klingen. Das Gewölk hatte in Folge der heftigen Erschütterung zu gleicher Zeit in der Richtung

der Meteorbahn einen Riß bekommen. — Man hatte den Stein in einen Garten fallen sehen und der festgefrorne Lehmboden war 2 Fuß durchschlagen und die Erde weit herumgeschleudert. Man bemerkte in der Nähe des Steins einen Schwefelgeruch und nach der Wärme, die noch nach dem Ausgraben bemerkbar war, mochte er ziemlich warm niedergefallen seyn." — Ganz auf ähnliche Weise wurden die Erscheinungen anderer Fälle beschrieben und gewöhnlich ist es eine Feuerkugel, welche in der Luft zerspringt und mit donnerndem Krachen die Steine zur Erde schleudert. Man kennt sogar Beispiele, daß Menschen dabei erschlagen worden sind; so ein Franziskaner in Mailand 1650, ein anderer Mönch in Crema 1511 und zwei schwedische Matrosen auf einem Schiffe 1674, auch sind die Steine zuweilen so heiß angekommen, daß sie Holz und dergleichen entzündet haben. Dieser vereinzelte Steinhagel wird zwar verhältnißmäßig nur selten beobachtet, indessen fallen gewiß tausende von Steinen, von welchen man nichts erfährt, denn wie viele mögen in der Tiefe des Meeres liegen! Manche Physiker sind sogar geneigt, die Sternschnuppen für solche Meteorsteinfälle zu halten, und da diese jährlich am Tage des h. Laurentius und im anfangenden November in bedeutenden Schwärmen sich zeigen, so daß in Nordamerika 1833 während 9 Stunden gegen 24,000 fielen, so wären wenigstens einige Erdtheile großer Gefahr durch solchen Hagel ausgesetzt. Es ist aber diese Erscheinung wahrscheinlich anderer Art, denn sonst müßte

man ungleich mehr solche Steine finden, die immer ein so charakteristisches Aeußere haben, daß sie mit gewöhnlichen Steinen nicht verwechselt werden können. Unter den Hypothesen über die Herkunft dieser Steine haben sich gar verschiedenartige Meinungen geltend gemacht; eine Zeitlang wurden sie als Auswürflinge irdischer Vulkane angesehen, dann wurde diese gar zu unhaltbare Ansicht dahin verbessert, sie als aus den Mondvulkanen abstammend zu betrachten, von welchen Mondvulkanen man aber in der That nicht viel mehr weiß, als daß dort kraterartige Formen zu sehen sind; dann hielt man sie als aus Verdunstungen irdischer Elemente gebildet und gegenwärtig ist man beinahe einig, wieder auf eine Ansicht zurückzukommen, welche schon vor 2000 Jahren da war; diese Steine nämlich als kosmische Körper, als herumirrende Planetenbruchstücke anzusehen. „Die griechischen Naturphilosophen“, sagt Alexander v. Humboldt, „der größeren Zahl nach wenig zum Beobachten geneigt, aber beharrlich und unerschöpflich in der vielfältigsten Deutung des Halbwahrgenommenen, haben über Sternschnuppen und Meteorsteine Ansichten hinterlassen, von denen einige mit den jetzt ziemlich allgemein angenommenen von dem kosmischen Vorgange der Erscheinungen auffallend übereinstimmen. Sternschnuppen, sagt Plutarch im Leben des Lysander, sind nach der Meinung einiger Physiker nicht Auswürfe und Abflüsse des ätherischen Feuers, welches in der Luft unmittelbar nach der Entzündung erlösche, noch auch

eine Entzündung und Entflammung der Luft, — sie sind vielmehr ein Fall himmlischer Körper, dergestalt, daß sie durch eine gewisse Nachlassung der Schwungkraft und durch den Wurf einer unregelmäßigen Bewegung herabgeschleudert werden, nicht blos nach der bewohnten Erde, sondern auch außerhalb in das große Meer, weßhalb man sie nicht findet. — Noch deutlicher spricht sich Diogenes von Appollonia aus. Nach seiner Ansicht bewegten sich, zusammen mit den sichtbaren, unsichtbare Sterne, die eben deßwegen keine Namen haben. Diese fallen oft auf die Erde herab und erlöschen, wie der bei Aegos Potamoi feurig herabgefallene steinerne Stern." — Man hat die kleinen Planeten Ceres, Pallas, Juno und Vesta als Bruchstücke eines größern einst um die Sonne kreisenden und dann zertrümmerten Planeten angenommen und ist geneigt die Meteorsteine als Abfälle jener Zertrümmerung zu betrachten, welche in den Weltraum geschleudert, ihre Bahnen durchfliegen bis sie in die Attractionssphäre der Erde gelangen und der Anziehung folgend herunterfallen. Indem sie die Luftschichten durchschneiden, werden sie durch die Reibung erhitzt und kommen auf der Oberfläche zum Glühen, daher sie bei der Nacht als Feuerkugeln erscheinen und von einer geflossenen Rinde umgeben sind. Wie lange mag mancher Meteorstein seinen kreisenden Flug als kleiner Planetenabkömmling geflogen seyn mitten durch die unendlichen Massen der großen Regenten des Himmels, durch welche Revolution mag

er in den weiten fremden Sternenraum fortgerissen und getrennt worden seyn von seiner Mutter Ceres oder Pallas oder wie sie heißen mag, was hat er auf seinen Reisen erlebt in jenen schwindelnden Höhen, die der Mensch kaum in einzelnen Momenten in ihrer Größe zu fassen fähig, in Momenten der erhabensten Gefühle, welche ihn zugleich in Ehrfurcht beugen vor Dem, der da geschaffen und geordnet nach seinem Willen?! Solche Gedanken drängen sich auf, wenn wir den schwarzen mysteriösen Stein betrachten, der nun kalt und regungslos in unsern Kabineten ruht und der wohl in heller Nacht, wenn er draußen die fernen Sterne flimmern sieht, sich zurücksehnt nach den Zeiten seiner Freiheit mit ihren kühnen Flügen, die er genossen. —

Außer dem Eisen und Nickel enthalten die Meteorsteine noch Spuren anderer Metalle, nämlich von Mangan, Kupfer, Kobalt und Zinn. Es ist merkwürdig, daß die edlen Metalle gänzlich fehlen und Gold und Silber scheinen in den räthselhaften Landen des Himmels nicht zu Hause. Um so mehr hat das Eisen Anspruch auf Anerkennung und die eiserne lombardische Krone hat darinn einen eigenthümlichen Vorzug vor ihren goldenen Schwestern. „Jene Krone von Eisen — Nachwachsender Helden höchstes Kleinod" (Platten). Das Eisen, welches ursprünglich unserer Erde angehört findet sich nicht gediegen, sondern vorzüglich mit Sauerstoff und Schwefel verbunden und diesen Verbindungen sind manchmal auch noch andere

Mischungstheile beigesellt. Die wichtigsten Eisenerze, welche zur Gewinnung des Eisens benützt werden, sind: Magneteisenerz, Roth- und Brauneisenerz, Eisenspath oder Spatheisenstein und Thoneisenstein. Das Magneteisenerz kommt in oktaedrischen Krystallen und in derben körnigen Massen vor, hat eine eisenschwarze Farbe und schwarzes Pulver und wird vom Magnet gezogen. Es besteht aus Eisen und Sauerstoff und enthält in 100 Theilen 72, 4 Eisen und 27, 6 Sauerstoff (oder 69 Eisenoxyd und 31 Eisenoxydul). Dieses wichtige Eisenerz findet sich vorzüglich im Urgebirge und ist von großer Verbreitung im Norden der Erde, in Norwegen, Schweden, Lappland, Sibirien und Nordamerika. Berühmt sind die Gruben von Arendal in Norwegen, von Dannemora und Taberg in Schweden. Kolossale Eisensteinberge finden sich in Lappland bei Torneo, Gellivara 2c., am Ural bei Nischne-Tagilsk, Blagodat 2c., auch im Zillerthal in Tyrol, in Steyermark, in Piemont, Brasilien 2c. kommt dieses Erz vor. Das Magneteisenerz hat zuerst zur Kenntniß des Magnetismus geführt, und daß gewisse Steine das Eisen anziehen war schon den Alten bekannt, die griechischen und römischen Forscher erzählen davon und Plinius bemerkt, daß die Entdeckung des Magnets auf dem Berge Ida von einem Hirten Namens Magnes dadurch geschehen sei, daß die Eisenspitze seines Stockes und die Nägel seiner Schuhsohlen plötzlich am Boden festgehalten wurden. Er unterscheidet auch mehrere Arten von

Magnet, namentlich männliche und weibliche je nach ihren stärkern oder schwächern Kräften, wobei es sonderbar klingt, daß er anführt, der schlechteste, aus Magnesia, ziehe das Eisen gar nicht an und gleiche einem Bimsstein. Das erinnert an Lichtenbergs Schwert ohne Klinge und Griff, denn gerade das Anziehen des Eisens war bei den Alten das Kennzeichen des Magnetsteins. Nach unsern Kenntnissen ist dieses Anziehen allerdings nur einzelnen Varietäten eigen, vom Magnet gezogen zu werden kommt aber allen zu. Es ist dabei der Unterschied, daß diejenigen Varietäten, welche das Eisen anziehen, polarisch sind, d. h. auf eine Magnetnadel an einzelnen Stellen anziehend, an andern aber abstoßend wirken und frei schwebend mit ihren Polen die Stellung nach Nord und Süd nehmen, wie die Magnetnadel. Diejenigen Varietäten, welche Eisenfeile u. dgl. nicht anziehen, wirken wohl auf die Magnetnadel, aber nicht anziehend und abstossend, sondern nur anziehend. Was in der Natur einiges Magneteisen polarisch macht und warum es das meiste nicht ist, wissen wir nicht. Daß übrigens zwei einander genäherte frei bewegliche Magnete mit einzelnen Stellen sich anziehen und mit andern abstoßen, haben die Alten auch beobachtet, die Entdeckung aber, daß eine Magnetnadel ihre Pole nach Nord und Süd wendet, gehört wohl in das zwölfte Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Die älteste Nachricht davon gibt nach Whewell ein Gedicht von Guyot aus der Provence. Hier wird die Magnetnadel

beschrieben, wie sie auf Stroh, das auf dem Wasser schwimmt, gelegt wird und sich dann gegen den Polarstern wendet:

Puis se torne la pointe toute
Contre l'estoile sans doute.

Die Eigenschaft des polarischen Magneteisens, das Eisen anzuziehen, hat die Beobachter von jeher mit gerechter Verwunderung erfüllt und manche haben den Bergen, wo dieses Erz zu Hause ist, eine solche Anziehungskraft zugeschrieben, daß ihnen z. B. aus vorübersegelnden Schiffen alle daran befindlichen Nägel, Klammern u. dgl. eiserne Gegenstände zufliegen sollten, daher es sehr gefährlich sei, sich zu Schiffe einem solchen Berge zu nähern u. s. w. Beiläufig bemerken wir hier, daß ausser dem Eisen nur noch ein Metall, das Nickel die Eigenschaft besitzt, einen dauernden Magnetismus annehmen zu können. Wie werthvoll aber die Magnetnadel für die Schifffahrt und für Orientirung in Bergwerken rc. sei, ist ebenso bekannt, als die Art wie einem nichtmagnetischen Eisen durch einen Magnet Magnetismus ertheilt werden kann. —

Das Rotheisenerz und das Brauneisenerz enthalten das Eisen als Oxyd, ersteres ohne Wasser, letzteres mit einem Wassergehalt von 14,4 pr. Ct. Das reine Rotheisenerz enthält 70 pr. Ct. Eisen (u. 30 Sauerstoff), das Brauneisenerz 60 pr. Ct. Eisen. Das Rotheisenerz hat ein eisenschwarzes metallisches Ansehen,

die Farbe des Pulvers ist aber roth, kirschroth oder bräunlichroth, und diese Farbe haben auch einige fasrige und erdige Varietäten (rother Eisenocker.*) Es kommt zuweilen in Krystall vor (Rhomboeder und sechsseitige Tafeln) und die Insel Elba ist berühmt durch die Krystalle dieses Erzes, welche durch schöne bunte Farben, die sie auf der Oberfläche wie angelaufener Stahl zeigen, ausgezeichnet sind. Das spec. G. ist 5. — Das Brauneisenerz hat kein metallisches Ansehen und in derben Stücken eine braune oder braunschwarze Farbe, das Pulver aber ist ockergelb und erdige Varietäten (gelber Eisenocker) haben auch diese Farbe. Es kommt nicht in Krystallen vor, sondern meistens in fasrigen Massen von allerlei Gestalt, traubig, zapfenförmig ꝛc., auch dicht und mit Thon gemengt als sogenannter gelber Thoneisenstein oder in rundlichen Körnern als Bohnerz. Diese Eisenerze wirken, einige Varietäten von Rotheisenerz ausgenommen, nicht auf die Magnetnadel, die Wirkung zeigt sich aber wenn sie vor dem Löthrohre auf Kohle gehörig geglüht worden sind. Das Rotheisenerz kommt vorzüglich in Urfelsarten in ungeheurer Menge vor und bildet oft ganze Gebirge wie zu Gellivara in Lappland oder sehr mächtige Lager- und Gangmassen wie auf Elba, zu Framont in Lothringen, in Schweden und Norwegen, Brasilien ꝛc. Auch in vul-

*) Ein solcher mit Thon gemengter Ocker ist auch der sogenannte Röthel.

kanischen Sublimaten kommt es vor. Das Brauneisenerz ist ebenso verbreitet in ältern und jüngern Gebirgsformationen, im Erzgebirg, in Thüringen, am Harz, Oberpfalz, Steyermark, Cornwallis ꝛc. Eine seltene Species, von der Zusammensetzung des Brauneisenerzes, aber nur mit 10 pr. Ct. Wasser hat nach Göthe den Namen Göthit erhalten und bildet manchmal überaus schöne, hyazinthrothe Blättchen. Sie findet sich in geringer Menge zu Eiserfeld und Hollerterzug auf dem Westerwald, im Zweibrück'schen.

Diese Erze kannten auch die Alten und die Eisenbergwerke der Insel Elba (Ilva) werden schon bei Plinius genannt. In besonderem Ansehen stand bei ihnen das fasrige Rotheisenerz, welches sie Hämatites nannten und in der Heilkunde gebrauchten. Diese Varietäten wurden später Blutstein genannt und gegen Blutflüsse angewendet und noch besteht im Volke der Glaube daran. Dieser Blutstein wird auch zum Poliren gebraucht, als Maler- und Porcellanfarbe.

Ein ganz eigenthümliches Eisenerz ist der Eisenspath oder Spatheisenstein, welcher aus Kohlensäure 38 pr. Ct. und Eisenoxydul 62 pr. Ct. besteht und 48 pr. Ct. Eisen enthält. Dieses Eisenerz hat grosse Aehnlichkeit in Krystallisation, Spaltbarkeit ꝛc. mit dem Kalkspath, ist aber leicht von diesem dadurch zu unterscheiden, daß es geglüht schwarz und dann stark vom Magnet gezogen wird. Es findet sich in verschiedenen Formationen, zum Theil in bedeutenden Massen wie

zu Eisenerz in Steyermark, zu Hüttenberg in Kärnthen, in Siegen, am Harz, in den Pyrenäen, England rc.

Um aus diesen Eisenerzen metallisches Eisen darzustellen ist vorzüglich zweierlei zu beachten, nämlich den Sauerstoff vom Eisen zu trennen und die mit den Erzen brechenden Gesteine in eine leichtflüssige Schlacke zu verwandeln. Um dahin zu gelangen werden die zerkleinerten Erze lagenweise mit Kohlen oder Koaks und mit Zuschlägen von Kalk, Thon u. dgl. welche zur Schlackenbildung geeignet sind, in den Hochofen eingetragen und bei einem heftigen Gebläsefeuer verschmolzen. Der Sauerstoff verbindet sich mit den Kohlen zu entweichenden Gasen und das Eisen stellt sich metallisch her, wobei es jedoch auch Kohlenstoff aufnimmt. Dieses Kohlenstoffeisen ist leichtflüssig und bildet das Roh- oder Gußeisen, welches zum Gusse in Formen geleitet oder durch einen besondern Schmelzproceß, bei welchem die enthaltene Kohle verbrannt wird (durch die sogenannte Frischarbeit) in schmiedbares Stabeisen umgewandelt wird. Aus diesem Stab- oder Schmiedeisen wird durch Glühen mit Kohlenpulver in verschlossenen Kästen der Stahl (Cement- oder Brennstahl) bereitet. Dabei nimmt das Eisen nur 1 — 1$^1/_2$ pr. Ct. Kohle auf, erhält aber dadurch die Eigenschaft, sehr hart und spröde zu werden, wenn man es glühend macht und rasch abkühlt z. B. in kaltes Wasser taucht. Man kann auch aus dem Gußeisen durch Entziehung oder Verbrennung des nöthigen Theils Kohlenstoff unmittel-

bar Stahl machen, welchen man Roh- oder Gußstahl nennt. —

Die Schwierigkeiten ein gutes Eisen zu gewinnen sind manchmal sehr bedeutend und hängen hauptsächlich von der Art der beibrechenden Gesteine und von den Verunreinigungen der Erze ab. Vorzüglich sind die kleinsten Mengen von Schwefel und Phosphor, auch Arsenik, feindliche Elemente für ein brauchbares Eisen und nur den Fortschritten der chemischen Analyse hat man es zu danken, daß man allmählig die Mittel zu den betreffenden Verbesserungen gewonnen hat.

Obwohl das Eisen den alten Völkern schon vor der Sündfluth bekannt war, so war dieses doch nicht bei allen der Fall, weil die Gewinnung nicht so leicht ist als die mancher andern Metalle. Die alten Israeliten hatten aber schon eiserne Meisel und Beile, der Riese Og, König von Basan, hatte ein eisernes Bett und von eisernen Waffen ist mehrmals auch beim Riesen Goliath die Rede, denn das Eisen seines Spießes wird zu 600 Seckel dieses Metalles angegeben. Die Schmiede der Cretenser, Daktylen genannt, bearbeiteten Eisen vom Berg Ida, die Römer kannten das Härten des Stahls und dazu waren die Wässer mancher Gegenden in besonderem Rufe, auch Oel wendeten sie dabei an. Ihre Schwerter fertigten sie von Eisen von Noricum, einem Theil von Bayern und Oesterreich und dieses Eisen war von berühmter Qualität; ein norisches Schwert gilt bei Horaz für ein starkes treffliches

Schwert. Uebrigens war zu Cäsars Zeiten (60 v. Chr.) das Eisen in England Anfangs so selten, daß es mit Gold gleichen Werth hatte. Die Münzen der Spartaner waren zu Lykurgus Zeiten von Eisen. — Die Alchymisten gaben dem Eisen das Zeichen des Mars und wußten viel anzuführen von den zwischen beiden bestehenden Sympathieen, seiner Freundschaft für das Kupfer und seiner Abneigung gegen Gold, Silber und Quecksilber. — Vom Gebrauche des Eisens gibt Plinius folgende Beschreibung: Das ist, sagt er, das nützlichste und das schädlichste von allen Metallen; nützlich ist es, denn es dient dazu Furchen in die Erde zu ziehen, dem Weinstock die gehörige Gestalt zu geben, die Bäume zu beschneiden, den Stein zu zerhauen, Häuser zu bauen; es ist schädlich weil es zum Kriege und Gemetzel dient, man regiert es in der Nähe, man schießt es mit der Hand ab, man wirft es mit Maschienen, man gibt ihm Flügel, die Wuth der Menschen hat nichts Schnelleres und nichts Rasenderes ersonnen. — Ueber die Vorzüge des Eisens vor Gold und Silber läßt sich ein Chemiker des vorigen Jahrhunderts also vernehmen: „Was für elende Leute würden wir nicht sein oder wie höchst miserable würden wir leben müßen, wenn wir kein Eisen hätten! wenn wir auch umb und umb uns lauter Gold und Silber hätten, welches wir doch ganz füglich überall entbehren könnten, wie denn schon jener alte Teutsche gesagt: das Gold zum Putz, das Eisen zum Nutz." — Und in der That gibt die größere Härte und

Elasticität, die dem Eisen, besonders als Stahl zukommt, diesem Metalle einen bedeutenden Vorzug vor dem edlen Golde, denn mit einem goldenen Schwerte ließe sich schlecht schlagen und aus goldenen Zithersaiten würde man sich vergeblich mühen, die lieblichen Klänge hervorzubringen, welche die Saiten geben, die das Eisen liefert. Wie es übrigens in unsern Tagen in Ehren steht, hat wohl schon mancher Dichter gesungen und seines Lobes ist in dem bekannten Liede „Der Gott der Eisen wachsen ließ, der wollte keine Knechte" mit wenigen Worten viel gesagt. Wie es auch zu Schmuck und Ehrenzeichen in stürmischen Zeiten erkoren wurde, erinnern die Verse Rückerts:

Nicht mehr das Gold und Silber will ich preisen,
Das Gold und Silber sank herab zum Tande,
Weil würdiglich vom ernsten Vaterlande
Statt Gold und Silber ward erhöht das Eisen.
— Ihr goldnen, silbern Ordenszeichen alle,
Brecht vor dem stärkeren Metall in Splitter,
Fallt, denn ihr rettetet uns nicht vom Falle,
Nur ihr zukünft'ge neue Eisenritter
Macht euch hinfort zu einem Eisenwalle
Dem Vaterland, das Kern jetzt sucht statt Flitter.

Außer den angeführten Eisenerzen kommt das Eisen auch noch sehr häufig in Verbindung mit Schwefel vor und zwar in zweierlei Verhältnissen, nämlich 60 pr. Ct. Eisen mit 40 pr. Ct. Schwefel, und 46,5 Eisen mit 53,5 Schwefel. Die erste Verbindung, mit selten deutlichen Krystallen und meistens derb, hat eine bronce-

gelbe Farbe, läuft tombakbraun an und wirkt auf die Magnetnadel, sie heißt Magnetkies und findet sich zu Bodenmais in Bayern, in Cornwallis, auf dem Harz, in Schweden ꝛc., doch nur in geringer Menge; die zweite sehr verbreitete Verbindung ist der Eisenkies oder Schwefelkies, kommt in Würfeln und in Krystallen vor, welche von 12 Fünfecken begränzt sind, aber auch derb, hat eine speißgelbe — messinggelbe Farbe und wirkt erst nach dem Schmelzen auf die Magnetnadel. Wird dieser Kies in verschlossenen Gefäßen erhitzt, so wird die Hälfte des Schwefelgehaltes ausgetrieben und es wird dieses Verfahren zur Gewinnung von Schwefel benützt, wie schon beim Schwefel gesagt wurde. Mancher Schwefelkies verwittert in feuchter Luft allmählig durch Aufnahme von Sauerstoff und Wasser und zerfällt zu Eisenvitriol, einem Salze, welches in schiefen rhombischen Prismen von grünlicher Farbe krystallisirt, in Wasser leicht auflöslich ist und aus Schwefelsäure, Eisenoxydul und Wasser besteht. Der Eisenvitriol findet Anwendung in der Färberei, zur Bereitung der Dinte mit Galläpfelextract, zur Bereitung der Schwefelsäure ꝛc.

Bei den Alten kommt der Schwefelkies unter dem Namen Amphitanes vor, so beschreibt ihn wenigstens Plinius mit der Angabe, daß er Eisen und Gold anziehe. Letzteres könnte sich vielleicht darauf beziehen, daß mancher Schwefelkies einen kleinen Goldgehalt hat. Bei den Alchymisten heißt er Marchasita, auch Pyrites.

Unter dem Namen Markasit kommt er noch in einigen mineralogischen Werken vor und wird auch so öfters in den Namenringen gebraucht um das M zu bezeichnen. Man schleift ihn auch mit Facetten wie den Stahl zu Schmucksachen. — Von andern Eisenverbindungen, deren es gar mancherlei gibt, ist noch eine von besonderem Interesse, nämlich das Chromeisenerz, aus Eisenoxydul, Chromoxydul (60 pr. Ct.) und Thonerde bestehend. Es ist eisenschwarz und gibt ein gelblichbraunes Pulver und mit Borax vor dem Löthrohre geschmolzen ein smaragdgrünes Glas. Es findet sich meistens in derben Massen und kommt in Frankreich vor, Departement du Var, zu Kraubat in Steyermark, in Schottland, Norwegen, Sibirien, Nordamerika rc. Man gewinnt daraus das Chromoxyd, welches in der Glas- und Porcellanmalerei zu grünen Farben angewendet wird, und die Chrompräparate, mit welchen in Verbindung mit Bleisalzen schöne gelbe und rothe Malerfarben, das sogenannte Chromgelb und Chromroth dargestellt werden. Nachdem Vauquelin das Chrom, ein metallisches Element, in einem rothen Bleierz aus Sibirien entdeckt hatte, fand er es 1797 in diesem Eisenerz, und die Entdeckung war deßhalb sehr wichtig, weil jenes Bleierz nur sehr selten, das Chromeisenerz aber in hinlänglicher Quantität vorkommt, um aus dem schön färbenden Element, welches es enthält, für die Technik Nutzen ziehen zu können. Der Name Chrom, aus dem Griechischen, bedeutet Farbe.

Wir schließen hier ein Metall an, welches ein treuer Begleiter des Eisens und seiner Verbindungen ist, wenn es auch verhältnißmäßig nur in geringer Quantität vorkommt. Dieses Metall ist das Mangan. Es gibt kaum ein Gestein auf der Erde, welches nicht Spuren von Eisen und Mangan enthielte, beide gewöhnlich in Verbindung mit Sauerstoff. Das Mangan kommt nicht metallisch in der Natur vor, sondern fast nur in Verbindung mit Sauerstoff und die wichtigste Species heißt Pyrolusit, welcher Name aus Feuer und Waschen zusammengesetzt dem Griechischen entnommen ist, weil das Mineral eisenfarbige Gläser im Schmelzen zu entfärben, sie also gleichsam weiß zu waschen, die Eigenschaft hat. Das metallische Mangan ist sehr schwer herzustellen und bis jetzt nur eine chemische Rarität, es hat Aehnlichkeit mit dem Eisen. Der Pyrolusit hat eine eisenschwarze Farbe, ist weich, unschmelzbar und färbt mit Borax geschmolzen das Glas amethystfarben, welches ein charakteristisches Kennzeichen aller Manganverbindungen ist. Daß in diesem Mineral ein eigenthümliches Metall enthalten, wurde zuerst um 1740 von dem östreichischen Chemiker Kaim nachgewiesen. Der Name Mangan ist unsichern Ursprungs und hängt mit dem Namen Magnesia und Magnet zusammen, (welches nach Einigen von dem griechischen Wörte μαγγανειν, welches bezaubern heißt, abstammt), indem man früher die Manganerze wegen einiger Aehnlichkeit mit dem Magneteisen Pseudomagnes nannte. Bei den deutschen

Bergleuten hieß das Manganerz Braunstein, weil einiges ein braunes Pulver gibt, da aber die Masse immer grau oder schwarz ist, so haben sich bei den ältern Mineralogen die seltsamen Benennungen grauer Braunstein und schwarzer Braunstein gebildet, wie in ähnlicher Weise beim Schwefelarsenik ein gelbes Rauschgelb, aber auch ein rothes Rauschgelb unterschieden wurde. Der Pyrolusit wird noch oft Graubraunsteinerz genannt. Dieses Mineral hat mancherlei wissenschaftliche und technische Anwendung. Es dient zur Darstellung des Sauerstoffgases, denn es gibt einen Theil Sauerstoff ab, wenn es zum Weißglühen erhitzt wird, es dient ferner mit Kochsalz und Schwefelsäure zur Bereitung des Chlorgases, welches in der Bleicherei wichtige Anwendung findet; zum Entfärben des Glases, in der Glas- und Emailmalerei, zur braunen Töpferglasur rc. Der Pyrolusit und ähnliche Manganerze finden sich zu Ilmenau in Thüringen, Triebau in Mähren, in Cornwallis, Sachsen, Ungarn rc.

Um einigermassen die Verwandtschaften und Freundschaften der Metalle zusammenzuhalten, so wollen wir hier das Nickel anreihen, ein Metall, welches, wie schon früher bemerkt, dem Eisen gleich die Fähigkeit hat, zu einem bleibenden Magnet gemacht werden zu können, und in seinem Gefolge wollen wir das Kobalt besprechen, denn diese beiden Metalle sind dermassen unzertrennliche Gefährten, daß die Chemiker große Noth haben, sie vollständig von einander zu sondern. — Es

gibt ein Erz, welches wie Kupfer aussieht, von welchem man aber gleichwohl niemals Kupfer hat ausschmelzen können. Dieses Erz haben die alten sächsischen Bergleute Kupfernickel genannt, indem sie den Schimpfnamen Nickel dem vermeintlichen Kupfer angehängt haben. Um das Jahr 1754 erkannte der schwedische Chemiker Cronstedt in diesem Erz ein eigenthümliches Metall und auf dieses ging dann der Name Nickel über. Dieses Nickelmetall kommt in der Natur für sich nicht gediegen vor und ist aus seinen Erzen nur mit ziemlich complicirten Operationen darzustellen. Es hat eine fast silberweiße Farbe, ist sehr dehnbar und geschmeidig, schmelzbar, von 8,6 specifischem Gewicht, und wird wie Eisen vom Magnet gezogen. Das wichtigste Erz dieses Metalls ist der erwähnte Kupfernickel, welcher in der neuern Mineralogie Rothnickelkies heißt. Er besteht aus 56 pr. Ct. Arsenik und 44 pr. Ct. Nickel und kommt in derben Massen von lichter kupferrother Farbe vor, ist nicht dehnbar und verräth den Arsenikgehalt leicht vor dem Löthrohr, indem er erhitzt einen knoblauchartig riechenden Rauch verbreitet. Dieses Erz findet sich mit einigen andern Nikelverbindungen, die aber nur Seltenheiten sind, vorzüglich im sächsischen Erzgebirge und zu Riechelsdorf in Hessen, zu Wittichen und Wolfach in Baden, am Harz ꝛc. Durch Zusammenschmelzen von Nickel, Kupfer und Zink gewinnt man eine sehr gebrauchte Metallcomposition, das sogenannte Neusilber oder Argentan, welches bei uns erst seit 1823

in größerer Menge fabricirt wird, den Chinesen aber schon längst bekannt war und ihr Packfong (eigentlich Pack-Tong, d. i. weißes Kupfer) bildet.

Mit den Nickelerzen fast immer in Gesellschaft finden sich die Kobalterze. Der Name Kobalt oder Kobolt kommt schon gegen das Ende des 14ten Jahrhunderts vor; er stammt von dem bösen Berggeiste, dem Kobold, nach welchem die Bergleute früher solche Erze benannten, aus denen sich kein Metall ausschmelzen ließ und welche Arsenikrauch entwickelten. Das Kobaltmetall kommt ebensowenig rein und gediegen vor als das Nickel; auf künstlichem Wege dargestellt, zeigt es sich von metallischer röthlichweißer Farbe, ist hart und spröde, von 8,5 spec. Gewicht, und sehr schwer schmelzbar. Es ist zuerst von dem schwedischen Chemiker Brandt um 1733 dargestellt worden. Die gewöhnlichen Kobalterze sind der Speißkobalt und der Glanzkobalt. Der Speißkobalt kommt in kleinen würfligen Krystallen, vorzüglich aber derb vor, er ist zinnweiß auf frischem Bruche, spröde, und ertheilt dem Boraxglase beim Zusammenschmelzen damit eine sehr schöne sapphirblaue Farbe, wobei er Arsenikrauch verbreitet. Dieses Blaufärben des Boraxglases ist eine charakteristische Eigenschaft aller Kobaltverbindungen. — Der Speißkobalt ist eine Verbindung von 72 pr. Ct. Arsenik und 28 pr. Ct. Kobalt. Er kommt auf Gängen im Urgebirge, vorzüglich im sächsischen Erzgebirge, in Hessen, Siegen ꝛc. vor. — Der Glanzkobalt kommt fast immer in Krystallen vor,

Combinationen des Würfels, Oktaeders und Pentagondodecaeders, hat eine röthlich silberweiße Farbe und verhält sich so ziemlich wie der Speißkobalt, von welchem er sich in der Mischung nur durch einen Schwefelgehalt unterscheidet, indem er 19,5 pr. Ct. Schwefel, 45 Arsenik und 35,5 Kobalt enthält. Diese Species findet sich seltener als die vorige zu Tunaberg in Schweden und zu Skutterud in Norwegen. — Die Kobalterze haben vorzüglich eine technische Anwendung, durch welche sie aber einen hohen Werth erlangt haben, sie dienen nämlich zur Bereitung des blauen Glases und der Smalte. Diese Färbung des Glases durch Kobalterze wurde erst um die Mitte des 16ten Jahrhunderts von einem Glasmacher Christoph Schürer aus Platten in Böhmen entdeckt. Das blaue Glas benützten zuerst die Töpfer zu Glasuren, bald aber kamen die Holländer hinter das Geheimniß der Fabrikation und bereiteten nun im Großen durch Malen und Schlemmen des Glases die Malerfarbe, wozu sie geröstete Kobalterze aus Sachsen bezogen. Die sogenannten Blaufarbenwerke sind also eigentlich Glashütten. Im Erzgebirge bestehen deren vier, wovon das älteste zu Johanngeorgenstadt im Anfange des 17ten Jahrhunderts mit Ziehung holländischer Fabrikarbeiter gegründet wurde. Es werden alle Kobalterze an diese Farbenwerke contraktmäßig abgegeben und es ist bei schwerer Strafe verboten, Kobalt außer Land zu führen. Der Centner Blaufarbe wird mit 118—130 Thaler bezahlt und 1844

wurde von den vier Werken für 355,437 Thaler abgesetzt. Die Production an Smalte in den verschiedenen Ländern Europa's wird jährlich zu mehr als 34,000 Centnern angegeben.

Wir kommen nun zu den Erzen eines ebenso schönen als nützlichen Metalls, des Kupfers. Es ist durch seine eigenthümlich rothe Farbe ausgezeichnet, welche sich am schönsten in den auf galvanischem Wege erhaltenen Kupferblechen zeigt und die nur noch einem metallischen Elemente, dem Titan, eigen ist, welches aber bis jetzt nur als eine Seltenheit bekannt. Das Kupfer hat seinen Namen von der Insel Cypern, welche früher sehr reich an Kupfer war; bei den Alten findet man es aber gewöhnlich unter dem Namen Erz. Es ist seit den ältesten Zeiten bekannt und Waffen und Geräthe, die später von Eisen gefertigt wurden, waren anfangs von Erz oder Kupfer. So hatten die Helden des trojanischen Krieges eherne Waffen, die alten Cherusker kannten das Kupfer auch früher als das Eisen und zogen die Gränzen einer Stadt, die sie anlegen wollten, mit einer Pflugschar von Kupfer; die Sabiner bedienten sich zum Haarschneiden, welches von den Priestern geschah, kupferner Messer und das Kupfergeld war allgemein. Auch die Keilhauen und Hämmer der alten Siberier waren von gegossenem Kupfer, ebenso die Waffen der Peruaner noch bei der Entdeckung von Amerika. Da die Kunst, die Metalle aus ihren Erzen zu gewinnen, vorzüglich in einigen Ländern nur sehr lang-

sam voranschritt und ebenso der Bergbau von einzelnen Völkern, z. B. den alten Teutschen, gar nicht getrieben wurde, so ist ebenso begreiflich, daß jene Metalle, welche die Natur in gediegenem Zustande liefert, am frühesten benutzt wurden, als sich daraus auch der Mangel an Metallen in jenen Zeiten und ihr damaliger hoher Werth leicht erklären läßt. Noch im 10. Jahrhundert waren die Metalle als Kaufmittel so selten, daß man für 7 Kupferpfennige ein Maaß Waitzen von 60 Pfund kaufen konnte. Von diesen Pfennigen wogen 120 Stück ein Pfund Kupfer, welches gegenwärtig 37 Kreuzer kostet. Aus den Rechnungsbüchern des Münsters in Straßburg erhellt, daß die Maurer 2c. täglich 1½—2 Pfennige Lohn erhielten.

Das Kupfer kommt in der Natur gediegen und in mannigfaltigen Verbindungen vor, von welchen Kupferkies, Kupferglanz, Buntkupfererz, Malachit, Kupferlasur und Fahlerz die wichtigsten sind. — Das gediegene Kupfer kommt selten in deutlichen Krystallen vor (Würfel, Oktaeder 2c.), sondern meistens in derben Massen, blechförmigen Krusten, Drähten 2c. Es ist von mittlerer Härte, sehr geschmeidig, hat ein spec. Gewicht von 8,5—9, ist nicht sehr schwer schmelzbar und in Salpetersäure leicht zu einer blauen Flüssigkeit auflöslich. Es findet sich in den Gebirgen aller Formationen mit anderen Kupfererzen und vorzügliche Fundorte sind Cornwallis, Chessy bei Lyon, Moldawa im Bannat, die nordamerikanischen Staaten, auch

Brasilien, Chili und Japan, dessen Kupfer als das reinste bekannt ist. Zuweilen kommen bedeutend große Massen davon vor, und man hat am Obern-See in Nordamerika einen Block von 22 Centnern gefunden, in Bahia einen von 26 Centnern und aus den reichen Minen von Südaustralien wurde bei dem festlichen Einzug der Bergwerksgesellschaft in Adelaide 1845 ebenfalls ein Block von 24 Centnern (im Werthe von 40 Pfd. Sterl.) mitgeführt. — Das meiste Kupfer wird aber aus dem Kupferkies gewonnen, welcher eine Verbindung von Schwefel 35 pr. Ct., Eisen 30,5 und Kupfer 34,5 pr. Ct. ist. Er hat eine messinggelbe Farbe und ist manchmal mit schönen bunten Farben angelaufen. Er kommt nur selten in Krystallen, sondern meistens derb vor und ist von dem ähnlichen Schwefelkies leicht zu unterscheiden, wenn man ihn mit Salpetersäure kocht, wobei er zersetzt wird, und wenn man dann der Auflösung Ammoniak in Ueberschuß zusetzt und die Flüssigkeit vom Niederschlag abfiltrirt. Sie hat eine schöne, lasurblaue Farbe, von aufgelöstem Kupferoxyd herrührend, während beim Schwefelkies diese Flüssigkeit farblos bleibt. Daß in der so erhaltenen Auflösung Kupfer enthalten ist, kann man evident nachweisen, wenn man sie mit Zusatz von Schwefelsäure schwach sauer macht und dann eine blanke Messerklinge hineinstellt. Diese überzieht sich sogleich mit glänzendem metallischem Kupfer, indem an dessen Stelle das Eisen der Klinge in die Auflösung übergeht. Man kann den Kupferkies auch

noch auf eine andere Art von ähnlichen, kein Kupfer enthaltenden Erzen unterscheiden, wenn man ihn vor dem Löthrohre schmilzt und die Probe dann mit Salzsäure befeuchtet und so abermals in die Flamme bringt, es wird dann der Flamme vorübergehend eine schöne blaue Färbung ertheilt. Durch dieses Verfahren kann man auch alle übrigen Kupferverbindungen als solche erkennen. — In großen Massen findet sich Kupferkies in Glimmerschiefer eingelagert zu Fahlun in Schweden, zu Röraas in Norwegen, zu Herrengrund in Ungarn, in Hornblendschiefer zu Kupferberg in Schlesien, in Thonschiefer in Schmöllnitz in Ungarn, in Granit und Thonschiefer in Cornwallis. Im Siegen'schen, am Harz, im Mannsfeldischen, in Niederschlesien kommt er in verschiedenen spätern Gebirgsarten vor, in Grauwacke, Zechstein, buntem Sandstein, Muschelkalk ꝛc. In untergeordneter Menge begleitet den Kupferkies das sog. Buntkupfererz, welches dieselben Bestandtheile, aber in andern Verhältnissen hat und 63 pr. Ct. Kupfer enthält. Es hat eine etwas in's Gelbe sich ziehende Kupferfarbe und ist durch die Eigenschaft charakterisirt, an der Luft mit bunten Farben anzulaufen, woher der Name. Ebenso kommt der Kupferglanz vor, welcher aus Schwefel 20 und Kupfer 80 besteht und durch eine dunkel stahlgraue Farbe sowie dadurch ausgezeichnet ist, daß er sich milde und weich mit dem Messer schaben läßt. Auch das Fahlerz, ein stahlgraues sprödes Erz, ist häufig in Gesellschaft des Kupferkieses. Es ist von

sehr complicirter Zusammensetzung und enthält Schwefel, Kupfer, Eisen, Arsenik und Antimon, ist aber auch oft silberhaltig, so daß es auf Silber benutzt wird. Solches silberhaltige Fahlerz bis zu 30 pr. Ct. Silber kommt zu Freiberg in Sachsen vor, im Fürstenberg'schen, in Ungarn rc.

Zu den zwar oft, aber nicht in so bedeutenden Massen wie der Kupferkies vorkommenden Kupfererzen, welche übrigens sehr gutes Kupfer liefern, gehören das Rothkupfererz, der Malachit und die Kupferlasur.

Das Rothkupfererz ist eine Verbindung von 89 pr. Ct. Kupfer und 11 pr. Ct. Sauerstoff und kommt theils derb, theils in oktaedrischen Krystallen von kochenillrother Farbe vor, diamantartig glänzend und zuweilen, doch selten, fast durchsichtig. Dieses Erz begleitet die vorigen an verschiedenen Fundorten, ebenso der Malachit und die Kupferlasur, welche Verbindungen von Kohlensäure, Kupferoxyd und Wasser sind und die im Mittel 70 pr. Ct. Kupferoxyd oder 56 pr. Ct. Kupfer enthalten. Vom Malachit ist schon bei den Edelsteinen gesprochen worden, da er in dichten Varietäten sich schleifen läßt und zu Schmuck und Luxusgegenständen verwendet wird. Er ist immer von grüner Farbe, manche Varietäten sind zartfaserig und kommen büschelförmig vor und solche Büschel wie smaragdgrüne Seide sehen sehr gut aus. Der Name der Malachits kommt von dem griechischen Worte μαλαχη, welches Malve heißt, wahrscheinlich wegen der Farbe. Bei Plinius wird er als ein vorzüglicher Siegelstein gerühmt, und

zur Zeit der Alchimisten galt er als ein Talisman zur Beschützung der Kinder gegen Unfälle aller Art.

Die Kupferlasur ist blau und oft von sehr schöner lasurblauer Farbe, und kommt theils in Krystallen, schiefen rhombischen Prismen, theils strahlig und fasrig und derb vor, oft in Begleitung des Malachits. Einige Fundorte sind berühmt für schöne Drusen dieses Kupfererzes, so Chessy bei Lyon, Szaska und Moldawa im Bannat, Schlangenberg in Sibirien 2c.

Die Gewinnung des Kupfers aus den letztgenannten Erzen, welche keinen Schwefel enthalten, ist ziemlich einfach, man schmilzt sie mit Kohlen und Schlacken in einem Schachtofen und reinigt dann das erhaltene Kupfer (Schwarzkupfer) durch nochmaliges Schmelzen in einem sogenannten Flammofen, wobei zuströmende Luft die noch beigemengten Metalle, welche sich mit Sauerstoff leicht verbinden, wie Eisen, Blei 2c. zu Oxyden umwandelt und in die Schlacken führt. Das unter der Schlacke befindliche reine Kupfer läßt man dann in Tiegel abfließen und hebt die erstarrenden Rinden in Scheiben ab, welche rosettes — Rosettenkupfer — heißen. Wenn aber die Erze Schwefel enthalten, wie der Kupferkies, Kupferglanz 2c., so ist die Gewinnung des reinen Kupfers sehr erschwert, denn der Schwefel verläßt das Kupfer nicht so leicht wie der Sauerstoff, welcher bei Gegenwart von Kohle in großer Hitze an diese übergeht. Bei allen Erzen, welche Schwefel enthalten (auch Arsenik) muß vor dem weitern Schmelzen eine Opera-

tion vorgenommen werden, welche das Rösten heißt. Dieses besteht in einem Glühen der zerkleinerten Erze unter dem Zutritt der Luft, wobei ein Theil des Schwefels als solcher entweicht und ein Theil verbrennt, d. h. sich mit dem Sauerstoff der Luft zu sogenannter schweflichter Säure verbindet und in dieser Form ebenfalls als Gas fortgeht. Die Röfthaufen sind öfters so angelegt, daß der entweichende Schwefel wenigstens zum Theil gesammelt werden kann. Solche Röfthaufen bestehen oft aus 5000 Centnern Erz und brennen über sechs Monate lang. Nach dem Schmelzen der Erze muß dann das Rösten gewöhnlich noch einigemale wiederholt werden, bis man zu dem Schwarzkupfer und endlich zu dem reinen Kupfer gelangen kann.

Das Kupfer findet sich auch noch in einer wichtigen Verbindung als Oxyd mit Schwefelsäure und Wasser und diese heißt Kupfervitriol. Der Kupfervitriol krystallisirt in schiefprismatischen Krystallen von schön blauer Farbe und ist in Wasser leicht auflöslich. In der Natur kommt er gewöhnlich auch in diesem aufgelösten Zustande in sogenannten Grubenwässern vor, welche sich in Kupferbergwerken sammeln und den durch Zersetzung der kupferhaltigen Kiese sich bildenden Vitriol aus den Gesteinen aufnehmen. Solche Vitriolwasser kommen vor auf der Insel Anglesea in England, zu Schmölnitz in Oberungarn, zu Fahlun in Schweden, im Rammelsberg bei Goslar ꝛc. Man gewinnt das Kupfer daraus, indem man altes Guß- und Schmied-

eisen hineinlegt, welches allmählig statt des Kupfers an die Schwefelsäure und somit in die Auflösung übergeht, während das Kupfer sich in krystallinischen Rinden niederschlägt. Solches Kupfer heißt *Cementkupfer*. Man rechnet ohngefähr gegen 500 Centner Roh- oder Schmiedeisen, um 100 Centner Rohkupfer aus den Niederschlägen gewinnen zu können, welches noch weiter gereinigt wird. Dieser Kupfervitriol ist in unsern Tagen von großer Wichtigkeit für die Galvanoplastik geworden und da diese Kunst in besonderen Eigenthümlichkeiten der Metalle ihre Begründung hat, so mögen hier einige Worte darüber den Lesern nicht ohne Interesse seyn.

Wenn man in ein Glas mit einer Auflösung von Kupfervitriol einen Streifen von Silberblech stellt, so bemerkt man weder an der Flüssigkeit noch am Silber irgend eine Veränderung, wenn man aber einen solchen Silberstreifen mit einem Zinkstreifen etwa in folgender Gestalt s⊓z verbindet und nun beide in die Vitriolauflösung bringt, so wird in wenigen Sekunden das Silber mit metallischem Kupfer überzogen seyn. Es hat sich also durch die Berührung der beiden Metalle Silber und Zink eine Kraft entwickelt, welche die Vitriolauflösung zu zersetzen und ihr Kupfer auf dem Silber auszuscheiden vermag. Die Entdeckung, daß durch eine solche Berührung verschiedenartiger Metalle eine eigenthümliche Kraft erregt wird, ist um 1791 von *Galvani* einem Arzte und Physiker zu Bologna gemacht worden und zwar durch das Zucken präpariter Frosch-

schenkel, welche mittelst kupferner Hacken an einem eisernen Gitter aufgehängt wurden. Man erkannte bald, daß die Vorgänge elektrischer Art seien und so bezeichnete man die Erscheinung anfangs mit dem Namen der thierischen Electricität, dann der voltaischen nach dem Professor Volta von Pavia, welcher sie zuerst richtig deutete, und zugleich kam der Name Galvanismus in Gebrauch, welcher gegenwärtig allgemein angenommen ist. Der Galvanismus ist also eine Electricität, welche durch Berührung ungleichartiger Metalle z. B. von Zink und Silber, Zink und Kupfer, Eisen und Kupfer oder Silber ꝛc. entsteht, und welche in hohem Grade das Vermögen besitzt, Metallauflösungen und auch andere in ihre Bestandtheile so zu scheiden, daß deren eine gewisse Art von dem einen Metall angezogen wird, während andere von dem zweiten Metall angezogen werden und sich dort ausscheiden. Mittelst eines ganz einfachen galvanischen Apparates kann man nun die Ausscheidung metallischen Kupfers aus dem Kupfervitriol in einer solchen Vollkommenheit erlangen, daß dieses Kupfer eine zusammenhängende Masse, ein dünneres oder dickeres Blech bildet und da nach Jacobis Entdeckung (1840) ein solches Blech die Gestalt des Metalls, auf welchem es abgelagert wird, vollkommen genau copirt und sich von der Unterlage abnehmen läßt, so war damit die Erfindung der Galvanoplastik gemacht. Es können auf diese Weise Gegenstände und Platten von Kupfer, Silber, Gold, Messing ꝛc.

mit erhabener oder vertiefter Arbeit, Kupferstichplatten, ebenso mit Graphit überzogene Modelle von Wachs, Stearin, Gyps u. dgl. mit galvanischem Kupfer überzogen und in diesem Metalle copirt werden, man kann sogar Zeichnungen und Tuschbilder die in geeigneter Art auf eine Metallplatte gefertigt werden so überziehen, daß die gebildete Kupferplatte, wenn sie zur gehörigen Dicke gewachsen ist, abgenommen und zu Abdrücken gebraucht werden kann (Galvanographie). Das Studium der Metalle und ihrer Eigenschaften hat zu Wundern geführt, zu Ergebnissen, die man früher geradezu für Unmöglichkeiten gehalten hätte. Man befiehlt gleichsam diesen glänzenden Elementen aus ihren Auflösungen sich zu scheiden, man bezeichnet die Plätze wo sie sich lagern sollen, man zwingt sie nach gegebenen Formen sich zu schmiegen und sie copiren die vorgeschriebenen Modelle, wie es mit der größten Geschicklichkeit, mit dem angestrengtesten Fleiße kein Künstler zu thun vermöchte. Mit dem Kupfer ist man dabei am weitesten gekommen, aber auch mit dem Gold und Silber hat man ähnliche vortheilhafte Anwendungen gemacht. Der meiste Kupfervitriol wird aber künstlich bei der Silberscheidung gewonnen, wie beim Silber angegeben ist.

Die Kupferproduktion von Europa ist sehr bedeutend und beträgt für England jährlich gegen 289,000 Centner, für Rußland 100,000 Ctr., für Schweden 70,000, Oestreich 60,000, Preußen 20,000, Hessen-Darmstadt 5000, Frankreich 3000 ꝛc.

Sowie der Gebrauch des metallischen Kupfers an sich ein höchst ausgedehnter ist, ebenso ist seine Verwendung zu Legirungen sehr mannigfaltig. Am bekanntesten ist die mit Zink, das sogenannte Messing (72 Thl. Kupfer und 28 Thl. Zink), welches mit einem größern Antheil Kupfer das Tombak gibt. Dieses Metallgemisch haben die Alten unter dem Namen Orichalcum gekannt und während von einzelnen Schriftstellern seine Bereitung deutlich angegeben wird, scheint es nach Plinius als wenn sich auch ein solches natürliches Gemisch gefunden hätte, welches aber als sehr kostbar bezeichnet wird. Die Legirungen des Kupfers mit Zinn sind ebenfalls seit langer Zeit bekannt und liefern die verschiedenen Arten der Bronze, der Glockenspeise, des Kanonenmetalls ꝛc. Die Kupfersalze dienen zur Bereitung von mancherlei Farben, welche sämmtlich giftig sind. — In den planetarischen Beziehungen war das Kupfer als der Venus in Sympathie verwandt angesehen und führte bei den Chemikern ihr Zeichen ♀. —

Das Zink, von dessen Legirungen mit dem Kupfer eben die Rede war, kommt in der Natur nicht gediegen vor und seine Erze haben so wenig ein metallisches Ansehen, daß man nicht leicht ein Metall darinn vermuthen möchte. Es ist deßhalb auch den Alten unbekannt geblieben, denn sie haben bei ihrer Messingbereitung nicht metallisches Zink mit dem Kupfer verschmolzen, sondern die sogenannte Cadmia, welches der Beschreibung nach unser Galmei war. Der Name Zink vom deutschen

Zinken (Zacken) weil es sich in den Zinköfen zackenförmig anlegt, kommt erst im 15ten Jahrhundert vor. Seine Darstellung lernte man genauer erst in der Mitte des 18ten Jahrhunderts kennen. Die wichtigsten Zinkerze sind Verbindungen des Zinkoxyds mit Kieselerde und Kohlensäure, wozu auch in einigen Wasser kommt, sie heißen Kieselgalmei und Zinkspath, ferner noch eine Verbindung von Zink und Schwefel, welche Zinkblende genannt wird. Kieselgalmei und Zinkspath kommen selten in deutlichen Krystallen vor, sondern nur krystallinisch stänglich und körnig und in erdigen Massen von weißer, gelblicher und grünlicher Farbe. Sie sind unschmelzbar und geben auf Kohle vor dem Löthrohre heftig erhitzt einen gelblichen Beschlag, welcher mit Kobaltauflösung befeuchtet und wieder geglüht eine schöne grüne Farbe annimmt, ein Kennzeichen, wodurch sie sich von allen ähnlichen Gesteinen charakteristisch unterscheiden. Der Kieselgalmei gibt mit Säuren eine Gallerte, der Zinkspath aber löst sich mit Brausen auf und gelatinirt nicht. Diese Erze finden sich vorzüglich in Flötzkalkgebirgen in lagerartigen Massen und Nestern, häufig mit Bleiglanz und Brauneisenerz zusammen zu Bleiberg und Raibel in Kärnthen, Aachen und Iserlohn, Tarnowitz in Schlesien, Rauschenberg in Bayern, Polen, Schottland, Ural ꝛc.

Die Zinkblende ist ein schönes Mineral mit vielen Blätterdurchgängen und lebhaftem diamantartigem Glanze, woher wahrscheinlich ihr Name. Sie kommt

meistens krystallinisch aber nur selten in deutlichen Gestalten vor, von verschiedenen Farben, braun, grün, gelb, schwarz, roth, und zuweilen durchsichtig. Mit Kobaltauflösung färbt sich beim Glühen ihr Pulver grün. Sie enthält 33 pr. Ct. Schwefel und 67 pr. Ct. Zink und ist im ältern Gebirge sehr verbreitet, vorzüglich schön kommt sie vor zu Schemnitz, Felsobanya 2c. in Ungarn, Freiberg in Sachsen, am Harz, in Derbyshire und Cumberland 2c.

Um das Zink aus diesen Erzen zu gewinnen, werden sie in kleinen Stücken zuerst geröstet, dann mit Kohlen oder Coaks gemengt und in verschlossenen Destillirgefäßen, Tiegeln oder Röhren von Thon oder Gußeisen erhitzt und reduzirt. Da das Zink in der Weißglühhitze flüchtig ist, so werden die sich bildenden Zinkdämpfe durch angebrachte Röhren in den Verdichtungsraum geleitet, wo dann das Zink in die Vorlagen tropft. Es wird dann noch in eisernen Kesseln umgeschmolzen und in Formen gegossen. Das Zink hat eine bläulichweiße Farbe, ist krystallinisch blättrig und ziemlich hart und spröde, es läßt sich aber zwischen 100° und 150° C. hämmern und walzen. Es ist ein ziemlich leichtes Metall, leichter als Zinn, Blei und Eisen, sein sp. G. ist 6,86. Es ist durch seine chemischen Eigenschaften vor vielen Metallen ausgezeichnet und scheidet die meisten aus ihren Auflösungen ab, indem es ihre Stelle einnimmt. Gewiß haben viele Leser schon einen sogenannten Bleibaum gesehen, ein solcher entsteht, indem

man in eine Bleiauflösung eine Zinkstange bringt, wobei das Blei allmählig in schönen Blättern durch das Zink niedergeschlagen wird. Diese Eigenthümlichkeit zeigt sich auch in einer andern Art. Wenn man nämlich Streifen von Kupfer, Eisen, Zinn und Silber in ein Glas mit verdünnter Salpetersäure stellt, ohne daß sie sich berühren, so lösen sich alle diese Metalle nach und nach in der Säure auf, wenn man aber jedes derselben mit einem Stück Zink zusammenlöthet und sie in die Säure bringt, so löst sich nun keines mehr auf, sondern nur allein das Zink wird von der Säure angegriffen und aufgelöst. Der Chemiker Runge sagt mit Recht hierüber: Es liegt etwas Zauberisches in dieser Wirkung des Zinks! Der kindliche Wahn des Alterthums, daß es ein Wundermittel gebe, einen Menschen hieb- und stichfest zu machen, verwirklicht sich hier beim Zink in Bezug auf seine Genossen: es beschützt sie vor dem Untergange, womit die Säure sie bedroht." Dieser Schutz geschieht freilich auf Kosten des Zinks. In ähnlicher Weise schützt das Zink das Eisen gegen Angriffe in Salzwasser und man hat davon Gebrauch für Schiffsbeschläge gemacht, diese aber wieder wegen anderer daraus entstehender Nachtheile aufgegeben. Dagegen wird das Zink häufig angewendet, um Metalle aus Auflösungen zu fällen. Seine Eigenthümlichkeit in der galvanischen Electricität eine wichtige Rolle zu spielen, seine Verwendung zu Messing, Argentan rc. ist bereits erwähnt worden. Für sich kann es mannigfaltig gebraucht

werden, zum Dachdecken, zu Beschlägen, auch zu Kunstwerken 2c. Da seine Salze giftig sind, so ist es nicht für Trink- und Kochgeschirre zu brauchen. Eine besondere Verwendung desselben ist die für die Wasserstoff-Feuerzeuge. Beim Zusammenbringen mit wässriger Schwefelsäure entzieht es, indem es sich auflöst, dem vorhandenen Wasser*) den Sauerstoff, der Wasserstoff (ein brennbares Gas) wird dadurch frei und dann durch einen electrischen Funken oder durch Platinschwamm entzündet. Im gewöhnlichen Leben kommt das Zink auch unter dem Namen Spiauter vor, dessen Abkunft nicht sicher nachzuweisen. — Belgien erzeugt jährlich gegen 140,000 Centner Zink, Polen gegen 59,900, England 12,000 2c.

Eines der wichtigsten Metalle ist das Blei, welches die alten chemischen Philosophen mit dem planetarischen Zeichen des Saturns begabt haben, indem sie zwischen Blei und Saturn große Sympathien zu finden vermeinten, denn es heißt, wie der Saturn ernst, traurig, finster und langsam sey, so sey auch das Blei das unvollkommenste Metall, aschfarbig, traurig und träge in jeder chemischen Operation, wie der Saturn seine Söhne verschlinge, so zerstöre und benage das Blei alle Metalle, nur Gold und Silber nicht, weil diese als der

*) Das Wasser besteht aus zwei Elementen, dem Sauerstoff und dem Wasserstoff, die beide im ungebundenen Zustande gasförmig erscheinen. In 100 Gewichtstheilen enthält es 88,9 Sauerstoff und 11,1 Wasserstoff.

Sonne und der Luna geweiht weiblicher Natur seyen und auch Saturn die weiblichen Kinder verschont habe! — Das Blei ist übrigens in der That ein wenig lebendiges, immer trüb anlaufendes, nicht klingendes Metall, man könnte sagen ein langweiliges und in Beziehung auf sein chemisches Phlegma nennt es der Chemiker Runge „die metallisch gewordene Langsamkeit.“ Derselbe bemerkt aber auch mit Recht, daß gerade in diesem Ruhigbleiben, in dieser Theilnahmslosigkeit der große Werth begründet sey, welchen das Blei für die Technik habe: „Was wäre unsere Chemie im Großen ohne Blei! Bei dieser handelt es sich zu allererst immer um Gefäße, die von den Stoffen nicht angegriffen werden. Porcellan ist zu theuer, Steingut zerbricht, Holz wird leck und fault und färbt, Eisen, Zinn, Kupfer werden von Schwefelsäure u. s. w. angegriffen. Alles dieses ist beim Blei gar nicht oder nur höchst wenig der Fall, daher denn seine ausgedehnte Anwendung in den chemischen Werkstätten.“ Seine Weichheit und Geschmeidigkeit machen es dabei noch vorzüglich brauchbar und es ist leicht in Platten herzustellen, welche zu den mannigfaltigsten Zwecken dienen. Auch ist es leicht schmelzbar und zum Guße geeignet. Schon die alten Römer verfertigten daraus Röhren für Wasserleitungen, wie es denn überhaupt im Alterthum bekannt war und auch in der Bibel erwähnt wird. Zur Verfertigung von Kugeln und Schrotten für Schießgewehre könnte kaum ein tauglicheres Material gewünscht werden und der Verbrauch

dafür ist ungeheuer. Viele seiner Legirungen und chemischen Verbindungen sind ebenfalls von ausgedehnter Anwendung beim Letternguß, bei der Glasfabrikation, zur Glasur, als Malerfarbe, in der Medicin ꝛc.

Das jährlich in Europa producirte Blei beträgt gegen 1 Million Centner, wovon England bei weitem den größten Theil liefert, dann die Rheinprovinzen, Oestreich, der Harz, Spanien, Frankreich ꝛc. Die Production der vereinigten Staaten von Nordamerika betrug 1840 über 300,000 Centner.

Dieses Metall kommt nur äußerst selten gediegen in der Natur vor und nur in einigen Gruben von England und Spanien, sowie auf Madera hat man es in diesem Zustande in sehr kleinen Parthieen gefunden. Das wichtigste Bleierz ist eine Verbindung von Blei und Schwefel, welche Bleiglanz heißt, indem sie Farbe und Glanz des Bleies hat, übrigens nicht dehnbar ist. Der Bleiglanz kommt häufig in Würfeln krystallisirt vor und spaltet auch würflig mit großer Leichtigkeit, übrigens sind körnige Massen die gewöhnliche Form des Vorkommens. Vor dem Löthrohre kann man daraus durch Schmelzen mit Soda auf der Kohle leicht reine Bleikugeln erhalten, wie überhaupt von fast allen Bleiverbindungen, wobei die Kohle mit einem grünlich-gelben Beschlag belegt wird. Der Bleiglanz enthält in 100 Theilen 13,5 Schwefel und 86,5 Blei.

Um das Blei aus diesem Erze zu gewinnen, wird es geröstet und mit Kohle verschmolzen oder man schmilzt

es mit gekörntem Roheisen und Frischschlacke, wobei der Schwefel an das Eisen übergeht und das Blei ausgeschieden wird. Der Bleiglanz ist öfters silberhaltig und dann findet sich das Silber in dem daraus dargestellten Blei. Es ist bei'm Silber gesagt worden wie solches Blei zur Silbergewinnung in die Treibarbeit genommen wird. Diese Gewinnung ist z. B. beim sächsischen und böhmischen Bleiglanz von großer Wichtigkeit. Dabei verwandelt sich das Blei in die sogenannte Glätte, welche zur Glasur von Töpferwaaren dient.

Der Bleiglanz kommt auf Lagern und Gängen in Uebergangs- und Flötzkalk vor und im Urgebirge; Freiberg in Sachsen, der Harz, Bleiberg und Windischkappel in Kärnthen, England und Schottland sind reiche Fundorte dieses Erzes. Außerdem findet sich das Blei mit Sauerstoff und Säuern verbunden und es gehören dahin das sogenannte Weißbleierz, Grün- und Braunbleierz, Gelbbleierz und Rothbleierz, welche nach ihren Farben benannt sind. Besonders das Grünbleierz (Phosphorsäure enthaltend) und das Rothbleierz (mit Chromsäure) sind schöne Mineralien und während das erstere oft wie frisches grünes Moos Gesteine überkleidet, möchte man letzteres für einen dem Rubin ähnlichen Edelstein halten, wenn seine geringe Härte eine solche Einreihung zuließe. Dieses Rothbleierz, welches sich selten und in ansehnlichen Krystalldrusen nur in Sibirien findet, hat als Pulver eine orangegelbe Farbe und wird als Maler-

farbe gebraucht, dazu aber meistens künstlich bereitet, wie beim Chromeisenerz erwähnt ist.

Das Weißbleierz ist kohlensaures Bleioxyd und kommt überall vor, wo Bleierze brechen. Es wird auch in großer Menge künstlich dargestellt und ist das Wesentliche in der Malerfarbe, welche Bleiweiß heißt. Die rothe Malerfarbe Mennig ist ein Bleioxyd und kommt nur sparsam in der Natur vor, wird aber auch, besonders in England, im Großen künstlich bereitet. — Es ist eine Eigenthümlichkeit der meisten Metalloxyde und ihrer Verbindungen, als Gifte zu wirken, wenn sie in Auflösungen in den Körper gelangen. Bleiglasuren, durch Essig von den Gefäßen aufgelöst oder Schrotblei, womit man Flaschen zu reinigen pflegt, mit Wein längere Zeit in Berührung, haben häufig solche Vergiftungen veranlaßt. —

Ein Metall, welches fast alle guten Eigenschaften des Blei's besitzt, ohne seine schlimmen zu theilen, ist das Zinn, ein an Farbe und Glanz dem Silber sehr ähnliches Element, welches man aus dem Zinnstein, seiner Verbindung mit Sauerstoff (78,6 Zinn und 21,4 Sauerstoff) gewinnt. Dieser Zinnstein hat wie die meisten Metalloxyde gar nicht das Ansehen eines Erzes und nur das bedeutende spec. Gewicht, welches = 7, gibt eine Andeutung, daß er ein Stein metallischer Natur sei. Er gleicht manchen braunen Granaten und kommt in Krystallen vor, welche quadratische Pyramiden und Prismen und welche gewöhnlich als sogenannte Hemi-

tropien erscheinen. Der Name Hemitropie bedeutet eine halbe Umdrehung, weil die Krystalle, die man damit bezeichnet, das Ansehen haben, als wären sie halbirt und die eine Hälfte auf der andern halb herumgedreht worden. Wenn man den Zinnstein vor dem Löthrohre auf Kohle mit Cyankalium schmilzt, so kann man das Zinn leicht metallisch darstellen.

Der Zinnstein bricht in Urfelsarten oder findet sich auch im aufgeschwemmten Land; reiche Fundstätten sind im Erzgebirge, in Cornwallis, auf Malacca und Banka in Indien, in China ꝛc. Das Zinn wird daraus durch Zusammenschmelzen mit Kohle und Schlacken gewonnen. Die englischen Zinngruben sind die reichsten und liefern jährlich gegen 100,000 Centner, Sachsen liefert 2500 Ctr., Böhmen 2000 Ctr. Das reinste Zinn ist das Malacca-Zinn. Das Zinn ist sehr weich und geschmeidig, beim Biegen gibt es ein knirschendes Geräusch (das sogenannte Zinngeschrei), es ist leichter schmelzbar als Blei, das Oxyd aber, der Zinnstein selbst ist an sich unschmelzbar. Das Zinn ist eines der nützlichsten Metalle und findet tausenderlei wichtige Anwendungen. Es wird von Speisen und Getränken nur sehr wenig angegriffen und bildet keine giftigen Verbindungen wie Blei und Kupfer, daher es zu Tellern, Kannen, Bechern ꝛc. vorzüglich brauchbar, und auch zum Ueberziehen kupferner und eiserner Gefäße dient, zum sogenannten Verzinnen, welches schon den alten Römern bekannt war. Diese nannten das Metall stan-

num, woher das Wort Stanniol stammt, womit man sehr dünn geschlagenes Zinnblech bezeichnet, welches zur Abhaltung von Luft und Feuchtigkeit beim Aufbewahren von Nahrungsstoffen, Wein, Saamen ꝛc. vielfach verwendet wird. Das sogenannte Weißblech ist mit Zinn überzogenes Eisenblech und an diesem kann man schöne Zeichnungen von Krystallblättern, das sogenannte Moiré, durch schwaches Aetzen mit Salpetersäure hervorbringen. Das Zinn gibt auch sehr brauchbare Legirungen, worunter die bereits erwähnten mit Kupfer die bekanntesten. Da es die meisten geschmeidigen Metalle spröde oder weniger geschmeidig macht, so haben es die ältern Chemiker den Teufel der Metalle genannt und da es mit Quecksilber amalgamirt zum Belegen unserer Spiegel dient, so haben wir mit diesem Teufel viel Verkehr, der schon seit dem 14. Jahrhundert besteht, denn damals ist die noch übliche Spiegelbelegung erfunden worden. — Mit Blei gibt das Zinn eine leichtflüssige Verbindung, das sogenannte Schnellloth. Das Zinnoxyd dient zur Darstellung des Emails und das Chlorzinn findet in der Färberei als Beitzmittel sehr wichtige Anwendung. Des sogenannten Goldpurpurs ist schon beim Golde gedacht worden.

Der erwähnte Zinnstein ist das einzige Erz, aus welchem Zinn gewonnen wird, sonst kommt es nur als seltener Bestandtheil metallischer Verbindungen vor und gediegen findet es sich auch nicht, oder, wenn die Angaben richtig sind, nur äußerst selten in kleinen Kör-

nern in den sibirischen Goldwäschen. — Das englische Zinn war schon frühzeitig bekannt, die Phönizier holten es bereits im 4. Jahrhundert christlicher Zeitrechnung von Cadix aus und verhandelten es an die Römer, ohne den Fundort zu entdecken. Diese aber folgten heimlich ihren Schiffen und eroberten dann die englischen Zinninseln, welche sie Cassiteriden nannten. —

Durch seine Leichtflüssigkeit, wie auch durch die ähnliche Farbe schließt sich an das Zinn das **Wismuth** an und dieses Metall findet sich meistens gediegen in der Natur und nur selten in Verbindung mit Schwefel und andern Elementen. Es hat auf frischem Bruche eine röthlich-silberweiße Farbe, ist weich und spröde und läßt sich daher pulverisiren. Es schmilzt sehr leicht und krystallisirt aus dem Schmelzflusse, so daß man es oft in schönen würfelähnlichen Krystallen erhält, nach deren Flächen es sich spalten läßt. In der Natur sind deutliche Krystalle sehr selten, meistens kommt es in körnig blättrigen Massen vor, die oft in dem Gestein, in welches sie eingewachsen, netzförmige und federartige Zeichnungen bilden. Man findet es im Ganzen selten, vorzüglich im Urgebirge, im Gneiße, Thonschiefer ꝛc., so im sächsischen Erzgebirge, welches jährlich gegen 100 Centner producirt, dann in kleinen Mengen auch in Steyermark, Schweden, Norwegen ꝛc. Die Gewinnung ist ziemlich einfach, man erhitzt die gepochten Erze in gußeisernen geneigtliegenden Röhren, wobei das Wismuth von dem Gestein abfließt (aussaigert) und in

eisernen mit Kohlenstaub gefüllten Schaalen gewonnen wird.

Dieses Metall, welches zuerst im 15. Jahrhundert erwähnt wird, ist von keiner bedeutenden Anwendung, indessen haben sich einige seiner Legirungen mit Blei und Zinn als brauchbar erwiesen und sind durch ihre Leichtschmelzbarkeit bemerkenswerth, die so weit geht, daß der Fluß bei dem Siedpunkt des Wassers und sogar unter demselben eintritt. Man braucht eine solche Legirung (das sog. Rose'sche leichtflüssige Metall) um Abgüsse von Holzformen zu nehmen oder solche in dem Metall durch Eindrücken abzuklatschen, auch zu Sicherheitsventilen für Dampfkessel, die bei einem gewissen Hitzgrade schmelzen und also in allen Fällen dem Dampfe den Ausgang gestatten 2c. Auch zu Flüssen in der Glas- und Porcellanmalerei und als Spiegelamalgam wird es angewendet und einige seiner Salze mit Salpetersäure und Chlor geben ein zartes weißes Pulver, welches als weiße Schminke gebraucht wird. Es war früher unter dem Namen Spanischweiß (blanc d'Espagne) ein sehr gangbarer Handelsartikel.

Zu den Metallen, welche die Chemiker alter und neuer Zeit vorzüglich beschäftigt haben und welche um ihrer Anwendung in der Medicin sowie wegen ihrer Legirungen sich von mannigfaltigem Werthe und Interesse erwiesen haben, gehört das Antimon oder Spießglanzmetall (auch Spießglas.) Es war den Alten in seiner Verbindung mit Schwefel bekannt und

hieß bei den Römern stibium, welches von einem griechischen Worte, welches Schminke bedeutet, abstammt, denn das Schwefelantimon wurde bei den Griechen und Asiaten von den Frauen zum Schwarzfärben der Haare und Augenbraunen gebraucht, eine Sitte, welche noch in Oberägypten besteht. Der Name Antimon kommt im Anfange des achten Jahrhunderts vor und soll aus dem Arabischen stammen. Als eine Anekdote wird auch angegeben, daß dieser Name von Antimoine oder Antimonachum komme, welches „gegen den Mönch" bedeutet. Es habe nämlich der Mönch Basilius Valentinus, welcher viel mit diesem Metall arbeitete, durch einige Proben gefunden, daß die Schweine fett davon würden und „da er mit letzterer Eigenschaft, heißt es, auch gerne seine Klosterbrüder zu erfreuen wünschte, so rieth er ihnen den Gebrauch seiner Antimonialien an. Unglücklicher Weise aber starben viele der Mönche an diesen Arzneien ꝛc.", weshalb das Metall als ein Gift für die Mönche den erwähnten Namen erhalten haben soll. Der deutsche Name Spießglanz oder auch Spießglas bezieht sich auf die glänzenden nadelförmigen und spießigen Krystalle, welche dem gewöhnlichen Antimonerz eigen sind.

Es waren vorzüglich die medicinischen Wirkungen der Antimonpräparate, welche die alten Chemiker zum Studium dieses Metalls bestimmten und der eben genannte Basilius Valentinus hielt es so hoch, daß er in einem Traktätlein, genannt der Triumphwagen des

Antimon's, davon sagt: Es ist die höchste Arznei, ist dem Mercurius gleich, hat gleiche Wirkung mit dem Golde, hat alle Farben der Welt, hat aller Metalle Tugenden, gibt Reichthum und Gesundheit, hat allen Geschmack, süß, sauer, bitter, salzig, ist Gift u. s. w. Aber auch zum Goldmachen, zur Bereitung des Steins der Weisen ꝛc. galt das Antimon als ein vorzügliches Mittel und mehrere Alchimisten nannten es deßhalb omnia in omnibus (Alles in Allem.)

Dieses merkwürdige Metall kommt in der Natur nur sehr selten gediegen und ohne andere Beimischung vor. Es bildet dann blättrig körnige Massen von zinnweißer Farbe und lebhaftem Metallglanz, ist spröde, ziemlich hart und schmilzt sehr leicht (schon an der Flamme eines Kerzenlichtes), indem es allmählig als weißer Rauch (Oxyd) verflüchtigt. Es findet sich in kleinen Parthien zu Allemont in Frankreich, am Harz und zu Prizbram in Böhmen. Das gewöhnliche Antimonerz, welches in der Technik verwendet wird, ist das Schwefelantimon, aus 27 Thl. Schwefel und 73 Thl. Antimon bestehend. Dieses führt bei den Mineralogen den Namen Antimonglanz oder Grauspießglanzerz. Es bildet gewöhnlich nadelförmige oder spießige Krystalle von bleigrauer Farbe, welche zuweilen auf der Oberfläche mit bunten Farben angelaufen sind. Auch in körnigen und strahligen Massen kommt es vor. Es ist von ähnlichen Erzen leicht zu unterscheiden, sowohl durch seine Leichtschmelzbarkeit und daß es mit weißem

Rauche, welcher die Kohle beschlägt, verflüchtigt, als auch dadurch, daß das graue Pulver, wenn man es mit Kalilauge erwärmt, sogleich eine ockergelbe Farbe annimmt. Vorzüglich Ungarn zählt mehrere Fundorte für dieses Erz und ausgezeichnet schön kommt es zu Schemnitz, Kremnitz und Felsobanya vor, auch zu Przibram in Böhmen, Wolfach in Baden, Allemont, Goldkronach im Bayreutischen 2c.

Vom beibrechenden Gestein wird das Erz durch Ausschmelzen in irdenen Töpfen oder Röhren getrennt, wie das Wismuth. Dieses ausgeschmolzene Schwefelantimon kommt in den Handel unter dem Namen Antimonium crudum.

Um das reine Metall zu gewinnen wird das rohe Schwefelantimon zur Vertreibung des Schwefels geröstet und dann mit Kohle und Pottasche in Tiegeln reducirt oder es wird mit Eisen unmittelbar verschmolzen, wobei der Schwefel an dieses übergeht und so das Antimon frei wird. Das Antimon bildet mit Blei und Zinn Legirungen, welche zur Fabrikation der Buchdruckerlettern gebraucht werden, die dadurch die gehörige Härte erhalten. Einige seiner Schwefel- und Sauerstoff-Verbindungen wirken brechenerregend und haben sich, wie schon gesagt, zu mehrfacher Anwendung in der Medicin geltend gemacht. Dahin gehören die Präparate Kermes, Goldschwefel, Brechweinstein. Diese berühmten Arzneimittel haben manches Menschenopfer gekostet, bis sie zu dem Grade rein dargestellt und in ihren Wirkungen

kennen gelernt wurden, wie es gegenwärtig der Fall ist. Ein gewisser Gui Patin hat sogar ein Buch darüber geschrieben, welches ein Verzeichniß der durch Spießglanz umgekommenen medizinischen Märtyrer enthielt und um 1566 wurde der Gebrauch der Antimonialien vom Parlament in Paris allen Aerzten untersagt, eine Verordnung die erst hundert Jahre später wieder aufgehoben wurde. Von andern Verhältnissen abgesehen ist wohl manche Antimonialkur schon deßwegen unglücklich ausgefallen, weil man es früher nicht verstand das mit dem rohen Spießglanz häufig vorkommende Arsenik gehörig zu scheiden, daher die Antimonpräparate mehr oder weniger arsenikhaltig waren. Das Schwefelantimon hat in der neuern Zeit auch eine bedeutende Anwendung zur Fabrikation der Zündkapseln für Feuergewehre gefunden, indem es mit chlorsauerm Kali gemengt die Zündmasse derselben bildet. —

Mit fein zertheiltem auf Pappe aufgetragenem und dann durch Reiben glänzend gemachtem Antimon werden auf eine täuschende Weise eiserne und stählerne Gegenstände, Waffen, u. dgl. nachgeahmt. —

Andere Antimon-Verbindungen als das angeführte Schwefelantimon kommen nur in sehr geringer Menge in der Natur vor, dergleichen sind das sogenannte Weißspießglanzerz (Antimonoxyd) und das Rothspießglanzerz (Schwefelantimon mit Antimonoxyd), übrigens macht das Antimon einen Bestandtheil mancher Blei-, Kupfer- und Silbererze aus. —

In einer nahen chemischen Verwandtschaft mit dem Antimon steht ein Metall dessen Name ebenso bekannt als gefürchtet ist, das Arsenik. Die Benennung stammt aus dem Griechischen und bedeutet stark, kräftig, wahrscheinlich wegen der heftigen Wirkungen auf den thierischen Organismus. Die Griechen scheinen übrigens nur das gelbe und rothe Schwefelarsenik gekannt zu haben, welche bei Plinius unter dem Namen Auripigmentum und Sandaraca erwähnt werden. Eine bestimmte Kenntniß des sogenannten weißen Arseniks findet sich zuerst bei Geber im achten Jahrhundert, aber erst um 1694 lehrte der deutsche Chemiker Schröder das metallische Arsenik künstlich darstellen.

Das Arsenik findet sich in der Natur gediegen und mit Schwefel verbunden, bildet aber auch einen Bestandtheil mehrerer anderer Erze, so daß es ziemlich verbreitet ist.*) Das metallische Arsenik ist auf frischem Bruche zinnweiß, läuft aber bald grau oder schwärzlich an. Es ist ziemlich hart und spröde und verflüchtigt vor dem Löthrohre ohne zu schmelzen als ein weißer Rauch, welcher stark knoblauchartig riecht, ein charakteristisches Kennzeichen, welches auch seinen Verbindungen zukommt. Wenn man es in einer Glasröhre erhitzt, so verdichtet sich der entstehende Dampf an den kalten

*) Bemerkenswerth ist, daß man in sehr vielen Mineralwässern Spuren von Arsenik gefunden hat, unter andern in denen von Kissingen, Wiesbaden, Ems, Pyrmont 2c. Die Menge ist aber so äusserst gering, daß keine schädliche Wirkung davon zu befürchten.

Enden der Röhre als ein grauer Metallspiegel oder wie man sagt, man erhält ein metallisches Sublimat (ein Product der Verflüchtigung, welches in fester Form erscheint, in flüßiger Form heißt es Destillat) Das gediegene Arsenik kommt in der Natur nicht häufig vor und bildet meistens nierförmig schaalig zusammengesetzte Massen, welche auf dem Bruche dicht und feinkörnig sind. Es findet sich auf Gängen im Urgebirge mit Silber-, Blei- und Wismutherzen ꝛc. vorzüglich im Erzgebirge, am Harz, in Elsaß, Steyermark, Ungarn ꝛc.

Das meiste metallische Arsenik wird aus arsenikhaltigen Erzen gewonnen. Diese werden zuerst geröstet, wodurch sich das Arsenik mit dem Sauerstoff der Luft verbindet und als ein Rauch verflüchtigt, welcher in Verdichtungskammern, den sogenannten Giftfängen, geleitet wird und da ein weißes Pulver, den sogenannten weißen Arsenik (Giftmehl) absetzt, aus welchem weiter durch Erhitzen mit Kohle in gußeisernen Gefässen durch Sublimation das metallische Arsenik dargestellt wird. Zu den wichtigeren dieser Erze gehört der Arsenikkies, eine Verbindung von Arsenik, Schwefel und Eisen, welche sehr verbreitet ist. Der Arsenikkies hat auf frischem Bruche eine zinnweiße Farbe und kommt meistens in stänglichen Massen vor, auch in niedern rhombischen Prismen. Zu Altenberg in Schlesien wird seit 400 Jahren eine Grube mit solchem Kiese gebaut und dieser auf Arsenik benützt. Man erhält in 5 — 6

Wochen beim Räumen der Giftfänge an 300 Centner Arsenikmehl, zu dessen Herausschaffen die Arbeiter das Gesicht mit einer ledernen Maske verhüllen, welche mit gläsernen Augenöffnungen versehen ist und ausserdem tragen sie ein ledernes wohl schließendes Kleid.

Dieses Oxyd des Arseniks, welches mit andern Arsenikerzen zuweilen auch in der Natur vorkommt, ist jenes fürchterliche Gift, welches schon so vielen Verbrechen gedient und die traurigsten Unglücksfälle herbeigeführt hat. Wenn man es in einer Glasröhre erhitzt, so sublimirt es in schönen glänzenden oktaedrischen Krystallen. Sie besetzen wie kleine Diamanten die Wandungen des Glases und betrachtet man ein Haufwerk solcher funkelnder unschuldig aussehender Krystalle, so kann man es kaum glauben, daß der Tod darinn wohne, der Tod mit seiner gräulichsten Gewalt, mit allen seinen Schrecken. Auch die Verbindungen des Arseniks mit Schwefel, welche das sogenannte Operment und das Realgar bilden, sind giftig, doch nicht in so hohem Grade wie jenes Oxyd. Diese Schwefelverbindungen zeigen ausgezeichnete Farben, das Operment ein Citrongelb mit hohem Glanze, das Realgar ein Roth wie das Morgenroth, und sie erinnern an ähnliche giftige Schönheiten aus dem Pflanzenreiche, an den Fliegenschwamm mit seinem hellen Purpur, an den Eisenhut mit seinen zierlichen gelben und blauen Blumen, an den Seidelbast mit seinen rosigen Kelchen u. s. w.

Das Operment bildet gewöhnlich ein Haufwerk zäher Blätter mit perlmutterartigem Glanze, das Realgar oft kurze prismatische Krystalle, welche manchmal durchsichtig oder durchscheinend sind und deren rothe Farbe beim Ritzen oder Pulverisiren sich in's Orangegelbe verändert. Beide sind leicht schmelzbar und mit stinkendem Rauche flüchtig. Das Operment besteht aus 40 Thl. Schwefel und 60 Thl. Arsenik, das Realgar aus 30 Thl. Schwefel und 70 Thl. Arsenik. Beide finden sich vorzüglich schön auf Gängen zu Kapnik, Felsobanya und Tajowa in Ungarn, auch zu Joachimsthal in Böhmen, Markirch in Elsaß ꝛc. Sie werden als Malerfarben gebraucht, auch künstlich bereitet, indem man Arsenikkies oder weißen Arsenik mit Schwefel schmilzt und sublimirt. Auch zum sogenannten chinesischen Weißfeuer werden sie angewendet.

Die wichtigste Anwendung, die man vom metallischen Arsenik macht, ist die zur Fabrikation der Bleischrote, indem das Blei durch einen Zusatz von Arsenik (2 pr. Ct.) härter wird und sich schöner rundet als ohne Arsenik. Mit andern Metallen verbunden verdirbt das Arsenik mehr deren gute Eigenschaften, als daß es sie erhöht, so macht es das Gold spröde, das Platin schmelzbar und brüchig, das Eisen rothbrüchig d. h. es läßt sich, schon bei einem sehr kleinen Arsenikgehalt, nicht rothglühend bearbeiten sondern zerfällt unter dem Hammer. Mit Kupfer gibt es eine weiße spröde Legirung, die man zu optischen Spiegeln benützt hat. —

Im Handel heißt das metallische Arsenik auch Fliegenstein und Scherbenkobalt. — Das weiße Arsenik, oder wie man gewöhnlich sagt der weiße Arsenik, verhält sich wie eine Säure und heißt daher auch arsenige Säure und bildet mit Kupferoxyd eine Verbindung von lebhaft grüner Farbe, die unter dem Namen Schweinfurtergrün, Wiener Grün, Mitisgrün bekannt, als Maler- und Druckfarbe verwendet wird und sehr giftig ist. Uebrigens wird das weiße Arsenik als Fliegen- und Rattengift gebraucht und um Thierbälge gegen Insektenfraß zu schützen.

Die neuere Chemie hat mit diesem Gifte viel zu thun gehabt und die Arbeiten deßhalb drehten sich fast immer nur um seine Entdeckung und seine Gegenmittel. „Wie die Polizei hinter einem argen Spitzbuben her ist, sagt Runge, so sind von je die Chemiker hinter der arsenigen Säure hergewesen, ihr Signalement steht in jedem chemischen Buche und man kann wohl sagen, daß es schon millionenmal abgedruckt ist und nie wird es zu viel ꝛc." Die Chemiker haben aber auch nicht umsonst gearbeitet und vorzüglich verdankt man dem bekannten Processe der Madame Lafarge und den daran geknüpften Untersuchungen, daß man jetzt im Stande ist, die geringsten Spuren von Arsenik zu entdecken. Es ist traurig, berichten zu müssen, daß ein ausgezeichneter Chemiker, Gehlen, bei'm Experimentiren mit eben dem Stoffe, der nun zur Ausmittelung des Arseniks dient, bereits im Jahre 1815 durch einige unglückliche Athem-

züge mit einem qualvollen Tode enden mußte. Seine und Anderer Arbeiten über das Arsenik haben nämlich zur Entdeckung des Arsenikwasserstoffs, eines unsichtbaren höchst giftigen Gases geführt, welches sich entzünden läßt und dann auf eine kalte Porcellanschaale, die man in die Flamme hält, metallisches Arsenik als einen graulich-schwarzen Anflug absetzt. Der englische Chemiker Marsh hat diese Erfahrung zu einer Arsenikprobe (die Marsh'sche Probe) benützt, indem mit irgend einer arsenikhaltigen Substanz das erwähnte Arsenikwasserstoffgas leicht gebildet und somit das Arsenik gefunden werden kann. Aber auch ein kräftiges Gegenmittel gegen Vergiftung mit weißem Arsenik haben die Chemiker entdeckt und dieses ist frisch bereitetes wasserhaltiges Eisenoxyd (Eisenoxydhydrat).

Wie ein verderblicher Dämon erscheint das erwähnte Metall mit seinen Verbindungen als ein Feind von Allem was lebt und erst wenn das Leben vernichtet zeigt es sich als ein Erhalter des Todten und schützt die Leichen vor der Verwesung. Nicht nur auf das thierische Leben beschränkt sich sein Unheil, sondern es ist auch ein Gift für das vegetabilische.

Wir schließen die Reihe der betrachteten Metalle, indem wir noch eines in Kürze besprechen wollen, welches sich durch vorzüglich merkwürdige Eigenschaften auszeichnet, nämlich das Quecksilber. Während alle in der Natur vorkommenden Metalle fest sind und ihr Schmelzpunkt nur in einzelnen Legirungen bis an die

Gränze des siedenden Wassers heruntersteigt, einige aber in unserem stärksten Ofenfeuer sich unschmelzbar zeigen, ist das Quecksilber, wie bekannt, bei der gewöhnlichen Temperatur flüssig und erst bei einer Kälte von 32° R. erstarrt es und läßt sich dann wie Blei hämmern und schneiden. Der Name scheint auch auf diesen gewöhnlich flüssigen Zustand Beziehung zu haben, und wahrscheinlich ist Quecksilber aus Quicksilber entstanden, welches mit dem noch üblichen englischen Quicksilver von quick: schnell, lebendig und silver: Silber zusammenhängt.

Der flüssige Zustand machte das Quecksilber zu manchen physischen Anwendungen höchst werthvoll, wie z. B. für das Barometer und Thermometer, zwei bekannte Instrumente, wo in dem erstern an der höher oder niederer stehenden Quecksilbersäule der größere oder geringere Druck der Luft, in dem letztern aber durch die Ausdehnung oder Zusammenziehung des eingeschlossenen Quecksilbers das Steigen oder Fallen der Temperatur erkannt wird. Für Thermometer kann man auch andere Flüssigkeiten als Quecksilber gebrauchen, da sich alle in der Wärme ausdehnen und in der Kälte zusammenziehen, obwohl dieses beim Quecksilber am gleichförmigsten geschieht, für das Barometer haben wir aber kein Fluidum, welches das Quecksilber ersetzen könnte, weil kein anderes so schwer ist als dieses Metall, welches 13½ mal schwerer als Wasser und also in einer Säule von sehr geringer Höhe (28 Zoll) schon im Stande ist, der Luftsäule der Atmosphäre das Gleichgewicht zu halten.

Wollte man die messende Quecksilbersäule z. B. durch eine Wassersäule ersetzen, so müßte das Rohr eine Länge von mehr als 32 Fuß haben und abgesehen, daß ein dergleichen Barometer nicht zu handhaben wäre, so würde schon die Verdunstung des Wassers und andere Uebelstände das Instrument sehr unverlässig machen. *)

Das Quecksilber kommt in der Natur in bemerkenswerther Quantität nur gediegen und mit Schwefel verbunden als sogenannter Zinnober vor. Das gediegene Quecksilber bildet größere oder kleinere dem Gestein anhängende Tropfen oder findet sich in Höhlungen eingeschlossen und kommt fast immer in Begleitung von Zinnober in Thonschiefer und Kohlensandstein vor. In seiner Begleitung findet sich auch zuweilen sogenanntes Amalgam, eine Verbindung von Quecksilber (65 Proc.) und Silber (35 Proc.), welche wie Silber aussieht, aber nicht geschmeidig ist und an welcher der Quecksilbergehalt leicht nachzuweisen, wenn man ein Stückchen in die Mitte einer Glasröhre schiebt und es dann mit dem Löthrohre erhitzt. Das Quecksilber verflüchtigt und

*) Das Barometer wurde 1643 von Toricelli in Florenz erfunden und daß es auf einem hohen Berge in Folge der kleineren drückenden Luftsäule niederer stehen müsse, als am Fuße des Berges, wurde zuerst durch Pascal faktisch nachgewiesen, indem er ein Barometer auf den Gipfel des 5000 Fuß hohen Puy de Dome in der Auvergne bringen ließ und beobachtete, daß es oben um 3 Zoll niederer stand als unten am Berge.

beschlägt den kältern Theil der Röhre mit metallischen Tropfen und das Silber bleibt zurück.

Das wichtigste Quecksilbererz, aus welchem das meiste Quecksilber dargestellt wird, ist der Zinnober. Sein Name soll indischen Ursprungs seyn und Drachenblut bedeuten wegen der rothen Farbe. Der Zinnober kommt selten in deutlichen Krystallen vor, sondern meistens in krystallinischen derben Massen, eingesprengt und als Anflug. Seine Farbe ist cochenillroth, das Pulver scharlachroth, der Glanz diamantartig. In manchen Krystallen ist er, doch selten, durchsichtig. Er gleicht dem Rothbleierz und dem Realgar, die sich aber schon durch ihr orangegelbes Pulver unterscheiden. Der Zinnober ist vor dem Löthrohre flüchtig und wenn man ihn als Pulver mit Soda mengt und in einer Glasröhre erhitzt, so läßt sich leicht der Gehalt an Quecksilber erkennen, da dieses als metallischer Thau und in kleinen Tropfen die Röhre belegt und man beim Durchfahren mit dem Barte einer Feder die Quecksilberkugeln deutlich sehen kann.

Um das Quecksilber im Großen aus dem Zinnober zu gewinnen, sucht man den Schwefel durch Kalk oder Eisenhammerschlag zu trennen, wobei man eine Destillation in gußeisernen Gefäßen vornimmt und das Quecksilber in thönernen oder eisernen Vorlagen auffängt, oder man erhitzt den Zinnober unter Zutritt der Luft durch Flammenfeuer, wobei der Schwefel verbrennt und

der Quecksilberdampf in geeigneten Kammern oder Vorlagen verdichtet wird.

Die berühmtesten Quecksilbergruben sind die zu Almaden in Spanien und zu Idria in Krain. Die erstern geben eine jährliche Ausbeute von 23,000 Centnern, Idria producirt nur ungefähr 2000 Ctnr. Beide Gruben sind sehr alt, die von Idria soll im Jahre 1497 entdeckt worden seyn. Auch im Zweibrückischen finden sich Quecksilbergruben, welche vormals sehr reich waren, gegenwärtig aber nur von geringem Ertrag sind, ebenso in Ungarn und Siebenbürgen. Der Boden von Lissabon soll ziemlich quecksilberhaltig, die Gewinnung aber so schwierig seyn, daß die angestellten Versuche wieder aufgegeben wurden.

Die Arbeiter in den Quecksilbergruben sind häufigen Vergiftungen ausgesetzt und vorzüglich leiden diejenigen, welche das erzeugte Quecksilber aus den Verdichtungskammern herauszuschaffen haben. Indem sie den Quecksilberstaub einathmen und durch die Haut absorbiren, bekommen sie bald Speichelfluß und nervöse Zufälle, namentlich das sogenannte Merkurial-Zittern. Besonders die Dämpfe des Quecksilbers sind von giftigen Wirkungen und ein Brand in den Gruben von Idria am 11. Mai 1803, durch Entzündung schlagender Wetter veranlaßt, vergiftete durch die sich dabei entwickelnden Quecksilberdämpfe die ganze 1300 Mann starke Knappschaft, wovon der größte Theil mit einem beständigen Zittern befallen wurde, bei Allen aber Siechthum

und Kraftlosigkeit eintrat, von welcher sie sich nicht mehr erholen konnten. — Ein ähnlicher Fall ereignete sich 1810 auf einem Schiffe vor Cadiz, welches Quecksilber geladen hatte. Aus den morschen Säcken floß ein Theil des Quecksilbers aus und der Dunst desselben brachte bei der ganzen Mannschaft die Symptome der Quecksilber-Vergiftung hervor. — Mehr noch als die Dämpfe dieses Metalls wirken dessen Verbindungen mit Sauerstoff und Chlor als Gifte und einige sind von den heftigsten Wirkungen, man macht übrigens vorzüglich von einer Verbindung von Chlorquecksilber, von dem unter Umständen unschädlichen Calomel (85 Thl. Quecksilber und 15 Thle. Chlor) mancherlei Anwendungen in der Medicin. Diese Verbindung kommt auch, doch nur als Seltenheit, in der Natur vor.

Die Geschichte des Quecksilbers bietet einen Reichthum von Erfahrungen, die für die Wissenschaft wie für die Technik vom höchsten Interesse waren, daher einige Worte darüber nicht überflüßig seyn dürften. Obwohl das Metall schon 300 v. Chr. bei Theophrast erwähnt und seine Darstellung aus dem Zinnober angegeben wird, während es früher wenig bekannt gewesen zu seyn scheint, so haben doch erst die Alchymisten sich näher mit seinen Eigenschaften vertraut gemacht und hielten es für ebenso wesentlich und vortheilhaft zur Goldmacherei, als sie seine medicinischen Wirkungen anpriesen und sich mit tausenderlei Mercurial-

Medicamenten beschäftigten. Unter Andern verstanden sie dieses Metall durch fortgesetztes Erhitzen an der Luft in ein rothes Pulver zu verwandeln, ohne daß sie die Ursache dieser Erscheinung kannten. Dieses rothe Pulver aber (Quecksilberoxyd, welches in starker Hitze in Quecksilber und Sauerstoff zersetzt wird) gab später die Veranlassung zu einer gänzlichen Reform der Chemie, denn aus diesem Pulver wurde zuerst der Sauerstoff in Gasform dargestellt, jener Stoff, welcher in Luft und Wasser und Erde wie kein anderer allgemein verbreitet ist, welcher die Metalle, mit denen er sich verbindet, bis zur Unkenntlichkeit verändert, in ihren chemischen Processen eine höchst wichtige Rolle spielt, die Verbrennung der Körper beherrscht und als ein unentbehrliches Element des Lebens sich dargethan hat. Der Engländer Priestley war 1774 der erste Entdecker des Sauerstoffgases und der Franzose Lavoisier zeigte dann, daß beim Verbrennen der Metalle von diesen Sauerstoff aufgenommen werde, daß es nur dieser Bestandtheil der athmosphärischen Luft sey, welcher die Verbrennung unterhalte, daß der Athmungsproceß eine Art von Verbrennung sey u. s. w. Mit der Entdeckung des Sauerstoffs und der Erkenntniß seiner Verbindungen haben sich tausenderlei Räthsel der Chemie gelöst und ihr rasches Fortschreiten seit dieser Entdeckung beweist hinlänglich ihren hohen Werth. Lavoisier hat dabei unvergängliche Verdienste. Das Regiment Robespierre's lieferte ihn dafür 1794 auf das Schaffot. —

Das Studium der Quecksilberverbindungen hat ferner zu einem Salze geführt, welches mittelst Quecksilber, Salpetersäure und Weingeist bereitet wird und welches wegen seines heftigen Verpuffens den Namen Knallquecksilber erhalten hat. Dieses Präparat (von Hovard 1799 entdeckt) bildete früher den Zündstoff der sogenannten Kupferhütchen oder Kapseln der Percussionsgewehre. Seine Bereitung und Handhabung ist sehr gefährlich und der erste Fabrikant der Zündhütchen Leroy hat diese Anwendung mit dem Leben bezahlen müssen. Gleichwohl wurde mit dem Präparat forterperimentirt und 1836 wurden in den damals bestehenden Fabriken in Paris, Prag und Schönebeck schon täglich über eine Million Stück Zündkapseln gefertigt. In der neuern Zeit ist dafür ein anderer Zündstoff als das Knallquecksilber eingeführt, wie beim Antimon gesagt wurde.

Von der Anwendung des Quecksilbers zur Amalgamation und Gewinnung von Gold und Silber, sowie zur Vergoldung und Versilberung ist schon bei diesen Metallen gesprochen und des Zinnamalgams für Spiegelbelegung beim Zinn erwähnt worden. Den Zinnober, welcher als Malerfarbe dient, bereitet man gewöhnlich auch künstlich durch Sublimation von Quecksilber und Schwefel oder durch geeignete Behandlung eines solchen Gemenges mit Kalilauge. —

Ausser den genannten Metallen kommen in der Natur meistens in Verbindungen, noch andere vor,

welche aber mehr oder weniger selten sind, so das Cadmium, Cerium, Iridium, Lantan, Molybdän, Osmium, Palladium, Rhodium, Tantal, Tellur, Uran, Vanadin, Wolfram. Unter ihnen ist das Iridium bemerkenswerth, weil es der *schwerste* aller bekannten Körper ist, nämlich bis gegen 24mal schwerer als das Wasser. Es übertrifft also darin Gold und Platin. Es ist silberweiß, sehr hart und noch strengflüßiger als das Platin, mit welchem es in einzelnen Körnern im Sande des Urals vorkommt. —

Und somit mag diese Skizze geschlossen seyn und hat der Leser daraus nur Eines gelernt, nämlich die Anerkennung des Werthes der Wissenschaft und wie sie als Grundlage und Trägerin aller Technik sich von jeher geltend gemacht hat, so ist der Zweck schon erreicht, welcher bei der Bearbeitung vorzüglich im Auge gehalten wurde.

Register.

